

EDISI 9 • BUKU 1

MANAJEMEN OPERASI

PERSPEKTIF ASIA

OPERATIONS MANAGEMENT AN ASIAN PERSPECTIVE



William J. Stevenson • Sum Chee Chuong



Penerbit
Salemba Empat



>> Buku Asli Berstiker Hologram

DAFTAR ISI

Bagian 1 Pengantar

Bab 1 Pengantar Manajemen Operasi

Bab 2 Daya Saing, Strategi, dan Produktivitas

Bagian 2 Peramalan

Bab 3 Peramalan

Bagian 3 Desain Sistem

Bab 4 Desain Produk dan Jasa

Bab 5 Perencanaan Kapasitas Strategis untuk Produk dan Jasa

Bab 6 Seleksi Proses dan Tata Letak Fasilitas

Bab 7 Desain Sistem Kerja

Bab 8 Perencanaan dan Analisis Lokasi

BAB I

PENGANTAR MANAJEMEN OPERASI

Di tengah krisis minyak tahun 1970-an, Toyota memasuk mobil kecil bermutu dan berbahan bakar efisien ke pelanggan Amerika. Popularitas mobil ini telah memperlancar pertumbuhan perusahaan secara globalsehingga membuat Toyota menjadi produsen mobil terbesar di dunia pada tahun 2007.

Ditengah tahun 1970-an , Wal-Mart adalah pemasar kecil di Amerika Serikat memiliki sekitar 200 teks, sebagian besar di Amerika Serikat bagian selatan pada waktu itu, Sears, JC Perney dan Kmart mendominasi pasar ritel selama beberapa tahun, Wal-Mart meraih pansa pasar dibidang biaya dari pemimpin pasar sebelumnya. Serta sekarang menjadi peraih terbesar dan paling menguntungkan didunia.

Pada Tahun 2006 Airbus mendapat masalah ketika tidak dapat memenuhi tengga waktu produksi pesawat terbang A380 akibatnya Airbus kehilangan beberapa pesanan yang berdampak negative pada pendapatan dan kayawannya.

Mengapa beberapa perusahaan berkembang pesat sedangkan perusahaan lain berjuang atau gagal? Tentu saja ada berbagai alasan. Meskipun demikian kunci penting dalam kesuksesan dan kegagalan perusahaan adalah seberapa baik perusahaan tersebut mengelola operasinya.

Makalah ini membahas manajemen operasi, pokok bahasannya menarik dan tepat waktu produktivitas, mutu, bisnis elektronik, kompetisi global dan layanan pelanggan yang sanagat banyak dibahas dalam berita serta semua pokok bahasan tersebut merupakan bagian dari

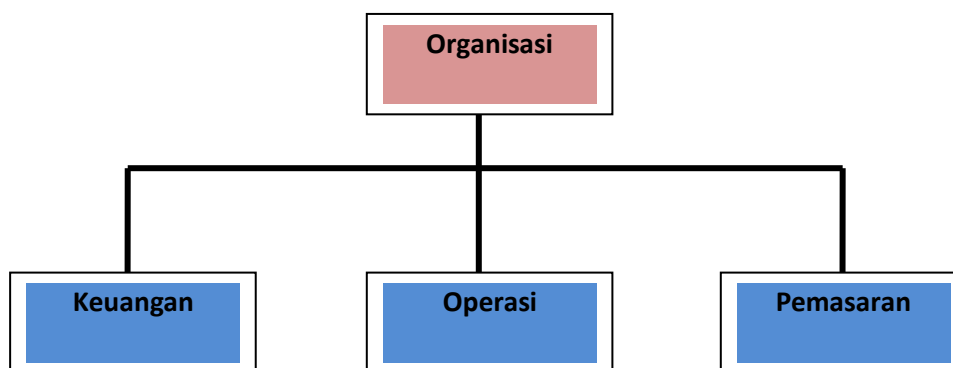
manajemen operasi. Bab pertama ini menyajikan pengantar dan ikhtisar manajemen operasi. Masalah – masalah yang dihadapi antara lain: Apakah yang dimaksud dengan manajemen operasi? Mengapa manajemen operasi itu penting? Apakah yang dilakukan oleh produksi manajemen operasi?

1.1.Pengantar

Manajemen operasi merupakan manajemen dari bagian organisasi yang bertanggung jawab untuk menghasilkan barang dan / atau jasa. Contoh barang dan jasa dapat ditemukan disekitar Anda. Setiap buku yang Anda baca, setiap video yang Anda tonton, setiap surat elektronik yang anda kirimkan, setiap percakapan telepon yang Anda alami dan setiap perawatan medis yang Anda terima melibatkan fungsi operasi dari satu atau lebih organisasi. Fungsi operasi dalam perusahaan juga dapat dilihat dari perspektif yang lebih luas. Kesuksesan bersama atau kegagalan fungsi operasi perusahaan berdampak pada kemampuan bangsa untuk berkompetisi dengan bangsa lain dan perekonomian bangsa.

Pada dasarnya organisasi bisnis memiliki tiga bidang fungsional dasar seperti digambarkan pada figure 1.1 yaitu keuangan, operasi, pemasaran. Tidak peduli apakah bisnisnya berupa toko, ritel, rumah sakit, perusahaan manufaktur, tempat pencucian mobil atau beberapa jenis bisnis lain semua organisasi memiliki tiga fungsi dasar.

Tiga fungsi dasar organisasi bisnis

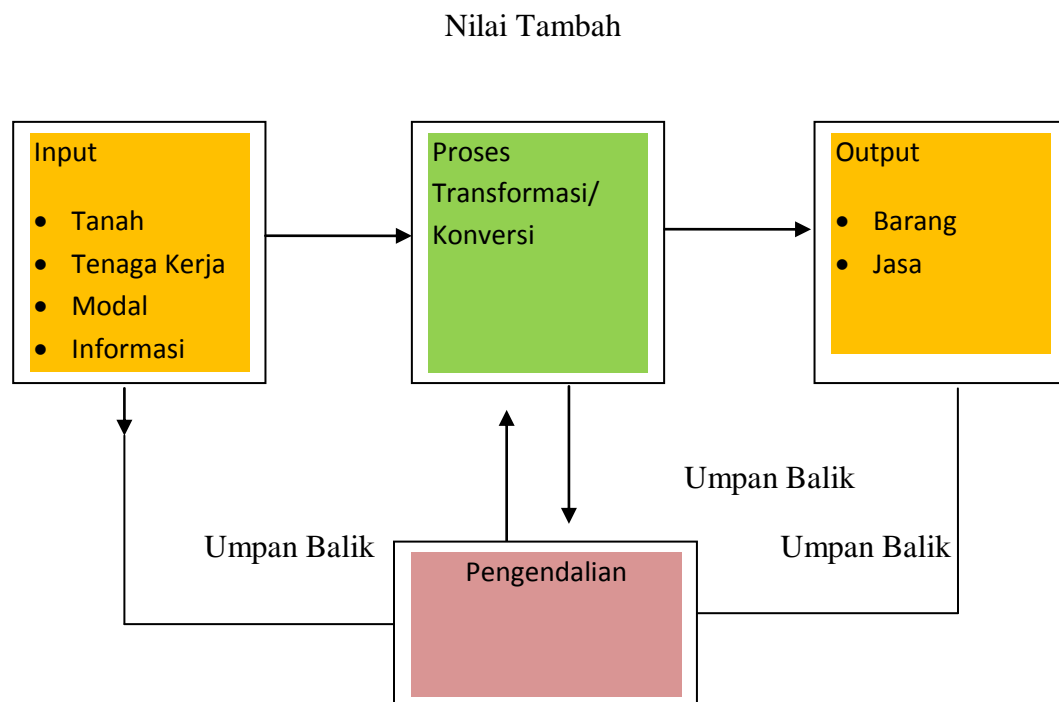


Keuangan bertanggung jawab mengamankan sumber keuangan yang memiliki nilai menguntungkan dan mengalokasikannya diseluruh organisasi, penganggaran, menganalisis proposal investasi serta menyediakan dana untuk operasi. Pemasaran dan operasi adalah fungsi

utama atau “lini” utama. Pemasaran bertanggung jawab menilai keinginan dan kebutuhan pelanggan serta menjual dan mempromosikan barang atau jasa. Operasi bertanggung jawab menghasilkan barang atau menyediakan jasa yang ditawarkan organisasi. Untuk mengilustrasikannya, jika organisasi bisnis adalah mobil, operasi akan menjadi mesinnya. Karena mesin adalah inti dari apa yang dilakukan oleh organisasi. Manajemen operasi bertanggung jawab mengelola inti tersebut. Oleh karena manajemen operasi adalah manajemen system atau proses yang menciptakan barang dan / atau menyediakan jasa..

Penciptaan barang atau jasa meliputi transformasi atau perubahan *input menjadi output*. Berbagai input seperti modal tenaga kerja dan informasi digunakan untuk menciptakan barang atau jasa dengan menggunakan satu atau lebih proses transformasi misalnya menyimpan, mengangkut, memperbaiki. Untuk memastikannya bahwa output yang diinginkan telah diperoleh organisasi dapat mengukurnya pada berbagai poin dalam proses transformasi lalu membandingkannya dengan standar yang telah ditentukan sebelumnya untuk menentukan apakah tindakan perbaikan diperlukan.

Figur dibawah melukiskan system konversi. Fungsi operasi melibatkan perubahan dari input menjadi output.

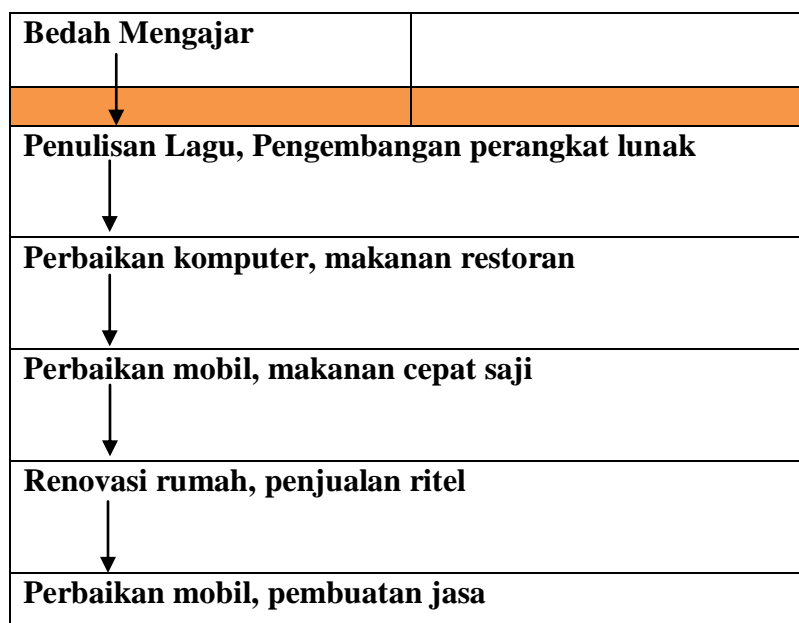


Berikut ilustrasi kesatuan rangkaian. Karena relatif sedikit barang murni atau jasa murni. Perusahaan biasanya menjual paket produk yang merupakan kombinasi barang dan jasa. Ada unsur – unsur produksi barang dan penyampaian jasa dalam paket produk ini. Kedua unsur ini membuat mengelola operasi menjadi lebih menarik dan juga lebih menantang.

Input	Transformasi	Output
Tanah	Proses	Persentase barang
Manusia	Memotong	Rumah
Tenaga kerja fisik	Mengangkut	Mobil
Tenaga kerja intelektual	Mengajar	Pakaian
Modal	Memanen	Komputer
Bahan baku	Mencampur	Mesin
Energy	Mengemas	Televisi
Air	Menyalin	Produk Makanan
Logam		Buku Teks

Kesatuan Rangkaian Barang dan Jasa

Barang	Jasa
--------	------



Jalan raya, kepolisian, dan proteksi kebakaran adalah nilai output bagi masyarakat semakin besar nilai tambah, semakin besar efektivitas operasi. Dalam organisasi yang berorientasi laba, nilai output diukur melalui harga yang bersedia dibayar oleh pelanggan untuk barang atau jasanya. Perusahaan menggunakan uang yang dihasilkan melalui nilai tambah untuk penelitian, pengembangan, investasi pada fasilitas dan peralatan baru, gaji karyawan serta laba, konsekuensinya, semakin besar nilai tambah semakin besar jumlah dana yang tersedia untuk tujuan ini.

Ada banyak faktor memengaruhi desain dan manajemen system operasi. Faktor – faktor antara lain tingkat keterlibatan pelanggan dalam proses dan tingkat sejauh mana teknologi digunakan untuk menghasilkan produk atau menyampaikan jasa. Semakin besar tingkat keterlibatan pelanggan kita semakin tertantang untuk mendesain dan mengelola operasi. Pilihan teknologi dapat memiliki dampak besar pada produktivitas, biaya, fleksibilitas serta mutu dan kepuasan pelanggan.

1.2.Produk Barang Versus Penyampaian Jasa

Meskipun barang dan jasa sering kali berhubungan erat satu sama lain, ada beberapa perbedaan yang sangat mendasar antara barang dengan jasa, perbedaan yang berdampak pada manajemen bagian barang versus manajemen bagian jasa. Bagian ini menelusuri perbedaan tersebut.

Produksi barang menghasilkan output berwujud seperti mobil, kaca mata, bola golf, lemari es apapun yang kita sentuh atau lihat. Proses ini dapat terjadi dipabrik juga dapat terjadi ditempat lain. Contohnya pertanian menghasilkan barang non produksi. Disisi lain penyampaian jasa berarti tindakan. Pemeriksaan dokter, perbaikan TV dan mobil, perawatan kebun serta penyorotan film dibioskop adalah contoh – contoh jasa. Mayoritas pekerjaan jasa dapat dikategorikan sebagai berikut :

- Pemerintah (nasional, Negara bagian, lokal).
- Grosir / Ritel (Pakaian, makanan, perabot rumah tangga, alat tulis kantor).
- Jasa keuangan (perbankan, pialang saham, asuransi).
- Perawatan kesehatan dokter(dokter umum , dokter gigi, rumah sakit).
- Jasa pribadi (binatu, cuci kering , rambut/kecantikan, perkebunan).

Input	Pemrosesan	Output
Sayur Mentah	Mencuci	Sayur Kalengan
Lembaran Logam	Memotong	
Energi	Memasak	
Tenaga Kerja	Mengemas	
Bangunan	Memberi label	
Peralatan		

Input	Pemrosesan	Output
Dokter, perawat	Pemeriksaan	Pasien yang dirawat
Rumah sakit	Bedah	

Produksi dan jasa sering kali berbeda dalam hal apa yang dilakukan tetapi sangat serupa dalam hal bagaimana melakukannya. Contohnya, produksi dan jasa melibatkan keputusan desain serta operasi. Produsen harus memutuskan ukuran pabrik yang dibutuhkan. Organisasi jasa (misalnya, rumah sakit) harus memutuskan ukuran bangunan yang dibutuhkan. Produsen dan organisasi jasa harus membuat keputusan mengenai lokasi, jadwal kerja, kapasitas dan alokasi sumber daya yang langka.

Organisasi produksi dan organisasi jasa terutama berbeda karena produksi berorientasi barang dan jasa berorientasi tindakan. Perbedaannya meliputi sebagai berikut :

1. Tingkat kontak dengan pelanggan
2. Keseragaman input
3. Jumlah pekerjaan dari tenaga kerja
4. Keseragaman output
5. Ukuran produktivitas
6. Produksi dan pengiriman
7. Jaminan mutu
8. Jumlah persediaan

9. Evaluasi pekerjaan

10. Kemampuan untuk mendesain hak paten

Mari kita perhatikan masing – masing dari perbedaan tersebut.

- 1) Sering kali, menurut sifatnya, jasa melibatkan tingkat kontak dengan pelanggan yang jauh lebih tinggi dari produksi. Kinerja sering kali terjadi pada waktu konsumsi. Contohnya memperbaiki atap berada serta pembedahnya memerlukan kehadiran dokter bedah dan pasien.
- 2) Operasi jasa bergantung pada variabilitas input yang lebih besar dari operasi produksi yang biasa. Setiap pasien , klien, kebun serta perbaikan mobil menghadapi masalah khusus yang sering kali harus didiagnosis sebelum masalah ini dapat diperbaiki. Operasi produksi sering kali memiliki kemampuan dan mengendalikan jumlah variabilitas input secara cermat sehingga dengan demikian mencapai variabilitas output yang rendah konsekuensinya persyaratan kerja lebih seragam dari pada persyaratan kerja untuk jasa.
- 3) Banyak jasa memiliki jumlah tenaga kerja yang lebih besar dari pada operasi produksi
- 4) Karena mekanisasi yang tinggi menghasilkan produk dengan variabilitas yang rendah, produksi barang cenderung menjadi lancar dan efisien, efektivitas jasa terkadang tampaknya lambat dan kaku serta outputnya lebih bervariasi kecuali jasa otomatis.
- 5) Ukuran produktivitas lebih mudah dalam produksi karena tingkat keseragaman yang tinggi pada sebagian besar objek produksi. Dalam operasi jasa variasi intensitas permintaan dan persyaratan dari satu pekerjaan kepekerjaan lain membuat ukuran produktivitas jauh lebih sulit dari pada operasi produksi. contohnya bandingkan produktivitas dari jasa dokter . seorang dokter dapat memiliki sejumlah besar kasus rutin sementara dokter lainnya tidak banyak memiliki banyak kasus rutin sehingga produktivitasnya tampak berbeda kecuali kita melakukan analisis yang sangat cermat.
- 6) Dalam banyak hal pelanggan menerima jasa seperti yang dilakukan (misalnya, pangkas rambut)
- 7) Jaminan mutu lebih menantang pada jasa karena produksi dan konsumsi terjadi pada waktu yang sama. Disamping itu, variabilitas input yang lebih besar memberikan peluang tambahan untuk menahan mutu output kecuali jaminan mutu dikelola secara aktif .

penciptaan mutu biasanya lebih terbukti pada jasa dari pada produksi barang karena kesalahan pada produksi barang dapat diperbaiki sebelum pelanggan menerima output.

- 8) Karena sifatnya produksi, system produksi barang biasanya memiliki lebih banyak persediaan datangan. (misalnya, bahan baku, objek yang selesai sebagian, persediaan barang jadi) dari pada perusahaan jasa. Meskipun demikian semua organisasi bisnis setidaknya membawa objek dalam persediaan yang diperlukan untuk operasi bisnisnya . beberapa organisasi jasa memiliki jumlah persediaan yang besar. Memasok bagian pengganti mobil , peralatan konstruksi, oleh karena itu meskipun persyaratan persediaan dapat berbeda – beda manajer dalam organisasi produksi barang dan organisasi jasa harus membuat keputusan – keputusan.
- 9) Karena barang itu berwujud sering kali ada selang waktu antara produksi dengan pengiriman. Evaluasi output barang tidak terlalu dituntut untu dilakukan dibandingkan dengan organisasi jasa.
- 10) Desain produk sering kali lebih mudah dipatenkan dari pada desain jasa dan beberapa desain jasa tidak dapat di patenkan sehingga membuat competitor mudah untuk menirunya.



Petugas bank untuk pelayanan nasabah berbicara dengan nasabah deposito di kantor pusat bank. Nasabah terus menilai jasa yang bersifat pribadi bahkan sering kali untuk transaksi keuangan rutin.

Pekerjaan jasa terkadang dikategorikan sebagai professional atau non professional. Grosir/ritel dan jasa pribadi biasanya dapat dikategorikan sebagai non professional. Pekerjaan ini sering kali cenderung memiliki skala gaji yang rendah sedangkan jasa professional cenderung memiliki skala gaji yang tinggi. Disisi lain, pekerjaan produksi tidak menunjukkan kecenderungan dua modus ini dan beberapa gaji sesuai dengan skala tinggi dan skala rendah.

Perlu diingat bahwa banyak aktivitas jasa harus ada dalam perusahaan yang menghasilkan barang. Aktivitas – aktivitas jasa mencakup pelatihan, manajemen sumber daya manusia, layanan pelanggan. Perbaikan peralatan, pengadaan, dan jasa administratif.

Karakteristik	Barang	Jasa
Kontak dengan pelanggan.....	Rendah	Tinggi
Keseragaman Input.....	Tinggi	Rendah
Jumlah tenaga kerja.....	Rendah	Tinggi
Keseragaman output.....	Tinggi	Rendah
Output.....	Berwujud	Tdk berwujud
Produktivitas.....	Mudah	Sulit
Peluang untuk memperbaiki masalah mutu	Tinggi	Rendah
Persediaan	Banyak	Sedikit
Evaluasi	Lebih mudah	Lebih sulit

Kolom diatas menyediakan ikhtisar mengenai perbedaan antara produksi barang dengan operasi jasa. Bagaimanapun sebagian besar system melibatkan perpaduan barang dan jasa.

1.3.Ruang Lingkup Manajemen Operasi

Ruang lingkup manajemen operasi menjangkau seluruh organisasi. Orang yang bekerja bidang manajemen operasi terlibat dalam desain produk dan jasa. Seleksi proses seleksi dan manajemen teknologi, desain system kerja, perencanaan lokasi, perencanaan fasilitas, dan perbaikan mutu organisasi produk dan jasa.

Fungsi operasi mencakup banyak aktivitas yang saling berkaitan seperti peramalan, perencanaan kapasitas, penjadwalan, .manajemen persediaan, menjamin mutu, memotivasi karyawan, memutuskan lokasi untuk menempatkan fasilitas dan lebih banyak lagi.

Kita dapat menggunakan perusahaan maskapai penerbangan untuk mengilustrasikan system operasi organisasi jasa. System ini terdiri dari atas maskapai penerbangan, fasilitas bandara, dan fasilitas perawatan, yang terkadang tersebar diwilayah yang luas. Sebagian besar aktivitas yang dilakukan manajemen dan karyawan dapat dikategorikan kedalam bidang manajemen operasi.

Peramalan, seperti kondisi cuaca dan pendaratan, permintaan tempat duduk untuk penerbangan, serta pertumbuhan perjalanan udara.

Perencanaan kapasitas, harus dimiliki oleh maskapai penerbangan untuk memelihara arus kas, dan membuat laba yang wajar.

Penjadwalan, pesawat terbang untuk penerbangan dan pemeliharaan rutin , penjadwalan penerbang dan pramugari, serta penjadwalan awak pesawat terbang, petugas kantor, dan petugas bagasi.

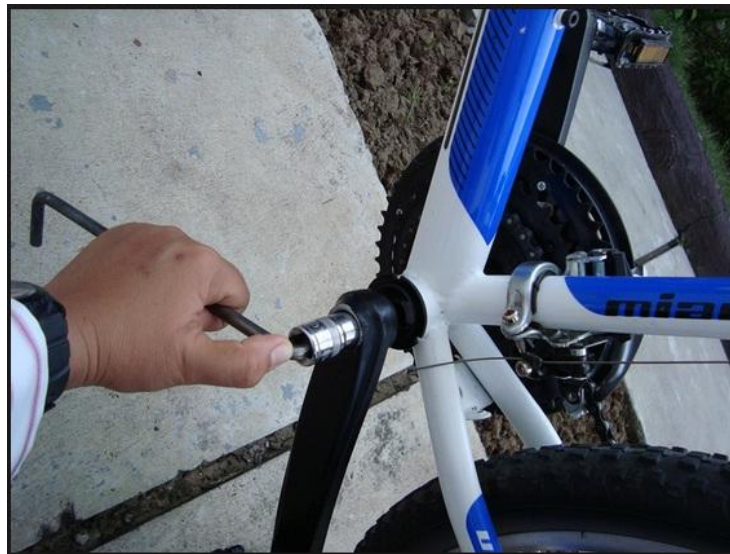
Manajemen persediaan, dari objek – objek seperti makanan dan minuman , peralatan P3K, Majalah dipesawat terbang, bantal dan selimut serta baju pelampung.

Menjamin mutu, harus ada dalam operasi penerbangan , pemeliharaa, yang penekanannya, pada keselamatan dan penting untuk menghadapi elanggan di konter tiket pendaftaran tiket,

telepon dan reservasi elektronik serta layanan pinggir jalan yang penekanannya pada efisiensi dan kesopanan.

Memotivasi, dan melatih karyawan dalam setiap tahapan operasi.

Menempatkan fasilitas, sesuai keputusan manajer untuk menyediakan jasa di kota mana, kemana untuk menempatkan fasilitas pemeliharaan dimana untuk menempatkan pusat aktivitas besar dan kecil.



Seorang karyawan membantu calon pelanggan di toko sepeda trek trek adalah pemimpin produk dan aksesoris sepeda di dunia dengan 1.500 karyawan di seluruh dunia. Pendesain dan insinyur memasukan teknologi paling canggih ke produk trek sehingga menjadi pemenang penghargaan sepeda dan komponen sepeda.

Sekarang perhatikan pabrik sepeda terutama pada operasi perkaitan membeli komponen – komponen seperti kerangka, ban, roda, persnelling, dan objek lain dari pemaspk, kemudian merakit sepeda. Pabrik juga dapat melakukan beberapa pekerjaan pabrikasinya sendiri. Membentuk kerangka, membuat persnelling dan rantai, serta membeli sebagian besar bahan baku sedikit suku cadang dan bahan baku seperti cat, mur dan baut dan juga ban. Tugas – tugas utamamanajemen dalam kedua kasus diatas adalah penjadwalan produksi, memutuskan komponen yang akan dibuat dan dibeli, memesan suku cadang dari bahan memutuskan gaya sepeda dan jumlah sepeda yang dihasilkan, membeli peralatan baru untuk mengganti peralatan

yang kuro atau using, memelihara peralatan, memotivasi karyawan, dan memastikan bahwa standar mutu telah dipenuhi.

Jelasnya perusahaan maskapai penerbangan dan pabrik sepeda adalah jenis operasi yang sangat berbeda. Salah satu operasi adalah operasi jasa, operasi yang lain adalah produsen barang. Namun kedua operasi ini memiliki banyak kesamaan, keduanya menjadwalkan aktivitas, memotivasi karyawan, memesan dan mengelola persediaan, menyeleksi dan memelihara peralatan memenuhi standar mutu dan yang paling penting memuaskan pelanggan. Dalam kedua perusahaan tersebut kesuksesan bisnis bergantung pada perencanaan jangka pendek dan perencanaan jangka panjang.

Fungsi operasi terdiri atas seluruh aktivitas yang terkait secara langsung untuk menghasilkan barang maupun menyediakan jasa. Oleh karena itu, fungsi operasi didalam operasi produksi atau perantara yang berorientasi pada jasa.

Contoh keseragaman lingkungan manajemen operasi.

Jenis Operasi	Contoh
Menghasilkan barang	Pertanian, pertambangan, konstruksi, produksi,
Penyimpanan/Transportasi	Pergudangan, perusahaan truk, kantor pos, taksi,dll
Pertukaran	Ritel, grosir, penasihat keuangan, sewa, pegadaian
Hiburan	Film,radio,televise, sandiwara, konser,
Komunikasi	Surat kabar,radio dan siaran warta berita, telepon

Ruang Lingkup Manajemen Operasi

Ruang lingkup manajemen operasi menjangkau seluruh organisasi. Orang yang bekerja di bidang manajemen operasi terlibat dalam desain produk dan jasa, seleksi proses dan manajemen teknologi, desain kerja system, perencanaan lokasi, fasilitas dan perbaikan mutu organisasi produk atau jasa.

Fungsi operasi mencakup banyak aktivitas yang saling berkaitan seperti peramalan, perencanaan kapasitas, penjadwalan, manajemen persediaan, menjamin mutu, memotivasi karyawan, memutuskan lokasi untuk menempatkan fasilitas dan lebih banyak lagi.

Kita dapat menggunakan perusahaan maskapai penerbangan untuk mengilustrasikan sistem operasi organisasi jasa. Sistem ini terdiri atas maskapai penerbangan, fasilitas bandara, dan fasilitas perawatan, yang terkadang tersebar di wilayah yang luas. Sebagian besar aktivitas yang dilakukan manajemen dan karyawan dapat dikategorikan kedalam bidang manajemen operasi.

- *Peramalan seperti kondisi cuaca dan pendaratan, permintaan tempat duduk untuk penerbangan serta pertumbuhan perjalanan udara.

- *Perencanaan kapasitas, harus dimiliki oleh maskapai penerbangan untuk memelihara arus kas dan membuat laba yang wajar.

- *Penjadwalan pesawat terbang untuk penerbangan dan pemeliharaan rutin, penjadwalan penerbang dan pramugari serta penjadwalan awak pesawat terbang, petugas konter dan petugas bagasi.

- *Manajemen persediaan dari objek-objek seperti makan dan minum, peralatan p3k, majalah dipesawat, bantal, selimut serta baju pelampung.

- *Menjamin mutu harus ada dalam operasi penerbangan dan pemeliharaan yang penekanannya pada keselamatan dan penting untuk menghadapi pelanggan di konter tiket, telepon reservasi elektronik, serta layanan pinggir jalan yang penekanannya pada efisiensi dan kesopanan.

- *Memotivasi dan melatih karyawan dalam setiap tahapan operasi.

- *Menempatkan fasilitas sesuai keputusan manajer untuk menyediakan jasa di kota mana, bagaimana untuk menempatkan fasilitas pemeliharaan, dimana untuk menempatkan pusat aktivitas besar dan kecil.

Fungsi utama manajemen operasi adalah memandu system melalui pengambilan keputusan. Keputusan tertentu memengaruhi desain sistem dan keputusan lainnya memengaruhi operasi sistem.

Desain sistem melibatkan keputusan yang berkaitan dengan kapasitas sistem alokasi geografis fasilitas, susunan departemen dan penempatan dalam struktur fisik, perencanaan produk dan jasa, serta pengadaan peralatan. Operasi sistem melibatkan manajemen karyawan, perencanaan dan pengendalian persediaan, penjadwalan, manajemen proyek, serta jaminan mutu.

Manajemen operasi adalah figure utama dalam sistem. Ia memiliki tanggung jawab akhir atas penciptaan barang atau penyediaan jasa. Jenis pekerjaan yang diawasi oleh manajemen operasi sangat bervariasi.

Pentingnya manajemen operasi baik untuk perusahaan maupun untuk masyarakat harus cukup jelas. Konsumsi barang dan jasa adalah bagian integral dari masyarakat.

Manajemen Operasi dan pengambilan keputusan

Peran utama manajer operasi adalah sebagai perencana dan pengambil keputusan. Dalam kapasitas ini manajer operasi memberikan pengaruh besar terhadap sejauh mana sasaran dan tujuan organisasi terrealisasi. Sebagian besar keputusan melibatkan banyak kemungkinan alternatif yang dapat memiliki dampak yang sangat besar dan berbeda terhadap biaya atau laba. Konsekuensinya manajer operasi perlu membuat keputusan yang bermakna.

Dalam materi ini kita akan mempelajari banyak hal dan menghadapi berbagai keputusan yang harus dibuat oleh manajer operasi dan akan diperkenalkan dengan alat yang dibutuhkan untuk menangani keputusan tersebut. Bagian ini menguraikan pendekatan umum pengambilan keputusan termasuk penggunaan model, metode kuantitatif, analisis trade off, menetapkan prioritas, etika serta pendekatan sistem. Model serung kali merupakan alat utama yang digunakan oleh seluruh pengambil keputusan.

***Model**

Model adalah abstraksi dari realitas, representasi sederhana dari suatu. Contohnya mobil mainan anak-anak adalah model dari mobil nyata. Model mempunyai banyak fitur visual. Model diklasifikasikan menjadi model fisik, model skematis dan model matematis.

Model fisik terlihat seperti salinannya di kehidupan nyata. Contohnya meliputi mobil miniature, truk, pesawat terbang, mainan hewan, serta model gedung. Keuntungan dari model ini adalah kesesuaian visualnya dengan realitas.

Model skematis lebih abstrak daripada model fisik, artinya mobil ini kurang mirip dengan realitas fisik. Contohnya meliputi grafik dan bagan, cetak biru, gambar serta lukisan. Keuntungan dari model skematis ini adalah model ini seringkali relative sederhana untuk dibuat dan diubah. Selain itu, model ini memiliki beberapa tingkat kesesuaian visual.

Model matematis adalah model yang paling abstrak. Model ini tidak terlihat sama sekali seperti model lain di kehidupan nyata. Contohnya meliputi bilangan, rumus, serta symbol. Model ini biasanya paling mudah dimanipulasi serta merupakan bentuk penting untuk computer dan kalkulator.

Sangat banyak model yang digunakan. Namun, semua model memiliki fitur umum tertentu. Model-model ini adalah bantuan pengambilan keputusan dan penyederhanaan dari fenomena kehidupan nyata yang lebih kompleks. Keadaan nyata melibatkan jumlah rincian yang sangat banyak, banyak rincian yang tidak relevan dengan masalah tertentu. Model ini menghilangkan rincian tidak penting sehingga perhatian dapat dikonsentrasikan pada aspek situasi yang paling penting. Karena model memainkan peran penting dalam pengambilan keputusan manajemen operasi, model ini sangat terintegrasi ke materi ini.

Manajer menggunakan model dengan berbagai cara dan untuk berbagai alasan. Model sangat bermanfaat karena beberapa alasan berikut :

- a) Umumnya mudah digunakan dan lebih murah daripada mengatasi situasi nyata secara langsung.
- b) Menghemat penggunaan untuk mengatur dan terkadang mengukur informasi tambahan dibutuhkan
- c) Meningkatkan pemahaman terhadap masalah
- d) Memungkinkan manajer untuk menganalisis pertanyaan 'bagaimana jika'
- e) Berfungsi sebagai alat yang konsisten dan menyediakan bentuk terstandarisasi masalah
- f) Memungkinkan pengguna untuk membawa kekuatan matematika guna mengatasi masalah.

Mendapatkan manfaat ini mengesankan, model memiliki keterbatasan tertentu yang harus diketahui. Berikut ini tiga keterbatasan yang lebih penting:

- a) Informasi kuantitatif dapat ditekankan pada biaya informasi kualitatif
- b) Model dapat salah diaplikasikan dan hasilnya disalah artikan , meluasnya penggunaan model yang terkomputerisasimenambah resiko ini karena model yang sangat canggih bias saja digunakan oleh pengguna yang tidak cukup mahir untuk mengerti perbedaan dari model tertentu. Dengan demikian, pengguna tidak dapat sepenuhnya memahami keadaan agar model dapat sukses digunakan
- c) Penggunaan model tidak menjamin adanya keputusan yang bagus.

*Pendekatan kuantitatif

Pendekatan kuantitatif untuk pecahan masalah sering kali mewujudkan upaya agar memperoleh solusi optimal secara matematis terhadap masalah manajerial. Pemogramer dan teknik matematika yang terkait digunakan secara luas untuk alokasi optimal sumber daya yang langka.

Dalam ukuran besar teknik kuantitatif pengambilan keputusan dalam manajemen operasi telah diterima karena kalkulator dan computer berkecepatan tinggi mampu menangani perhitungan yang diperlukan. Computer memiliki dampak yang besar terhadap manajemen operasi . selain itu, semakin tersedianya paket perangkat lunak untuk teknik kuantitatif telah meningkatkan penggunaan manajemen computer.

Karena pengambilan keputusan manajemen operasi tergantung pada pendekatan kuantitatif perlu dicatat bahwa manajer biasanya menggunakan kombinasi pendekatan kualitatif dan kuantitatif,serta banyak keputusan penting didasarkan pada pendekatan kualitatif.

*Metrik kinerja

Sebelum manajer menggunakan metric untuk mengelola dan mengendalikan operasi. Ada banyak metric yang digunakan, meliputi metric yang berkaitan dengan laba , biaya, mutu, produktivitas, aet, persediaan jadwal, serta keakuratan ramalan. Ketika anda membaca setiap bab, perhatikan metric yang sering digunakan dan bagaimana digunakan untuk mengelola operasi.

*Analisis Trade-off

Karyawan bagian operasi sering menjumpai keputusan yang dapat diuraikan sebagai keputusan analisis-tradeoff. Contohnya dalam memutuskan jumlah persediaan yang tersedia. Pengambil keputusan harus memikirkan trade-off antara kenaikan tingkat layanan pelanggan. Sehingga akan menghasilkan tambahan persediaan tersebut. Dalam memilih peralatan pengambil keputusan harus mengevaluasi manfaat dari fitur tambahan atas biaya dari fitur tambahan

tersebut. Dalam penjadwalan lembur untuk meningkatkan output, manajer harus membandingkan nilai kenaikan output dengan biaya lembur yang lebih besar.

*Pendekatan sistem

Perspektif sistem hamper selalu menguntungkan dalam pengambilan keputusan. Sistem dapat didefinisikan sebagai serangkaian bagian saling berkaitan yang harus bekerja sama. Dalam organisasi bisnis organisasi dapat dianggap sebagai sistem yang terdiri dari atas beberapa subsistem. Pendekatan sistem menukarkan hubungan timbal balik antar antar subsistem, tetapi tema utamanya adalah keseluruhan lebih besar daripada jumlah bagian-bagiannya. Oleh karena itu, dari sudut pandang sistem, output dan tujuan organisasi secara keseluruhan lebih diutamakan daripada orang-orang dari setiap subsistem. Pendekatan alternative berkonsentrasi pada efisiensi di beberapa subsistem, sehingga dapat mencapai efisiensi secara keseluruhan. Akan tetapi, pendekatan itu mengabarkan fakta bahwa organisasi harus beroperasi dalam lingkungan dengan sumber daya langka dan beberapa subsistem ini sering kali menghadapi kompetisi langsung dengan sumber daya langka ini, sehingga dibutuhkan pendekatan teratur untuk alokasi sumber daya.

Pendekatan sistem penting setiap kali ada sesuatu yang sedang didesain, didesain ulang, diterapkan, diperbaiki atau paling tidak diubah. Pendekatan sistem juga penting untuk memperhitungkan dampak terhadap seluruh bagian dari sistem tersebut. Contohnya apabila model mobil dimasa mendatang akan menambah , pendesain harus memperhitungkan bagaimana pelanggannya akan memandang perubahan, instruksi untuk menggunakan rem, peluang penyalahgunaanya, biaya untuk menghasilkan rembaru, prosedur instalasi, daur ulang rem yang aus, serta prosedur perbaikan. Disamping itu tenaga kerjanya akan membutuhkan pelatihan untuk membuat atau merakit jadwal produksi dapat berubah, prosedur persediaan mungkin harus berubah standard mutu harus ditetapkan, iklan harus menginformasikan fitur baru, serta suku cadang dari pemasok harus dipilih.

Kompetisi global dan pengalihdayaan (outsourcing) yang meningkatkan penjangnya rantai pasokan perusahaan, lebih penting dari rantai pasokan perusahaan yang sudah ada yang menggunakan pendekatan sistem untuk memperhatikan “gambar besar” dalam pengambilan keputusan mereka.

*Menetapkan Prioritas

Dihampir setiap situasi, manajer menemukan bahwa factor tertentu lebih penting daripada factor lainnya. Dengan menyadari hal ini, manajer dapat mengarahkan upayanya kea

rah paling baik dalam menghindari membuang-buang waktu serta energy pada factor tidak penting.

Khusus kepemilikan dan pengoperasian mobil, mobil memiliki banyak bagian dan sistem yang dapat tidak berfungsi. Beberapa bagian dan sistem sangat penting. Mobil tidak akan berfungsi atau akan berbahaya beroperasi tanpa bagian dan sistem ini. Objek-objek yang sangat penting mencakup mesin dan penerus daya, setir, rem, sistem listrik, serta sistem pendinginan. Dalam memilih dan memperbaiki mobil, objek-objek tersebut harus menerima prioritas tertinggi jika sasarannya adalah memiliki transportasi yang aman dan andal.

Ada objek lain yang jauh kurang penting seperti goresan cat, sedikit penyok, bagian yang hilang dari krom, serta tempat duduk yang usang. Dalam hal transportasi, objek ini harus menerima perhatian hanya setelah objek lain yang lebih penting telah terlaksana.

Diantara kedua hal ekstrem ini, terdapat berbagai objek dengan prioritas menengah. Objek ini seharusnya mendapat perhatian sesuai kepentingannya terhadap seluruh sasaran. Rincian objeknya meliputi ban yang menipis, baterai yang lemah, dll.

Sudah jelas benar bahwa relative sedikit factor yang sering kali sangat penting, sehingga menghadapi factor ini umumnya akan memiliki dampak besar yang tidak sebanding terhadap hasil yang dicapai. Dampak ini disebut juga fenomena pareto yang berarti segala sesuatu tidak sama, sejumlah kecil factor yang menjelaskan persentase besar dari terjadinya beberapa peristiwa. Terdapat sedikit factor yang sangat penting untuk mencapai tujuan atau memecahkan masalah dan banyak factor lainnya tidak sangat penting. Implikasinya adalah manajer harus menelaah setiap situasi, mencari beberapa factor yang akan memiliki dampak paling besar dan memberikan prioritas tertinggi. Hal ini adalah salah satu konsep paling penting dan konsep dasar dalam manajemen operasi. Faktanya, konsep ini dapat diaplikasikan diseluruh tingkat manajemen dan setiap aspek pengambilan keputusan, baik profesional maupun pribadi.

*Etika

Dalam mengambil keputusan manajer harus mempertimbangkan bagaimana keputusannya akan memengaruhi pemegang saham, manajemen karyawan, pelanggan, masyarakat secara umum dan lingkungannya. Penemuan solusi terbaik untuk semua orang bukanlah kepentingan tidak selalu mudah, tetapi sasaran tersebut harus dicapai oleh semua manajer. Selain itu, bahkan manajer dengan maksud terbaik terkadang akan membuat kesalahan. Jika memang terjadi kesalahan, manajer harus bertindak secara bertanggung jawab untuk memperbaiki kesalahan.

Manajer operasi, seperti semua manajer memiliki tanggung jawab untuk membuat keputusan yang etis. Masalah-masalah etis yang muncul dalam banyak aspek manajemen operasi mencakup hal-hal berikut :

- a) Laporan keuangan mewakili kondisi keuangan organisasi secara akurat
- b) Keselamatan tenaga kerja menyediakan pelatihan yang memadai, memelihara peralatan dalam kondisi kerja yang bagus, memelihara lingkungan kerja yang aman
- c) Keselamatan produk menyediakan produk yang meminimalkan resiko kerugian untuk pengguna atau kerusakan harta benda atau lingkungan
- d) Mutu: menghargai jaminan, menghindari kecacatan yang tersembunyi
- e) Lingkungan : tidak melakukan hal-hal yang akan merugikan lingkungan
- f) Masyarakat : menjadi tetangga yang baik
- g) Perekrutan dan pemecatan tenaga kerja: menghindari pretense yang salah
- h) Penutupan fasilitas mempertimbangkan dampaknya pada masyarakat dan menghargai komitmen yang telah dibuat.
- i) Hak tenaga kerja menghargai hak tenaga kerja, menghadapi masalah tenaga kerja secara cepat dan adil

Banyak organisasi membuat kode etik untuk memandu perilaku karyawan atau anggota organisasi.

Mengapa kita perlu mempelajari manajemen operasi ?

Jika bidang usaha anda bukan manajemen operasi. Anda mungkin akan bertanya mengapa kita perlu mempelajari manajemen operasi. Sebenarnya ada beberapa alasan menarik untuk mempelajari ini. Salah satu alasannya adalah bahwa 50% atau lebih dari sebuah perusahaan ada di bidang manajemen operasi. Selain itu, ingat kembali gambaran organisasi bisnis sebagai mobil dengan operasi sebagai mesinnya. Agar mobil itu berfungsi dengan baik, semua bagian harus bekerja sama. Demikian juga organisasi bisnis, semua bagian harus bekerja sama agar organisasi berfungsi secara sukses.

Bekerja sama secara sukses berarti semua anggota organisasi tidak hanya memahami peran mereka, tetapi juga memahami peran orang lain. Itu sebabnya mahasiswa bisnis tanpa memperhatikan program studi tertentu, wajib mengambil mata kuliah ini umum yang akan memungkinkan mereka untuk mempelajari semua aspek bisnis. Karena manajemen operasi adalah pusat fungsi dari seluruh organisasi bisnis, manajemen operasi termasuk mata kuliah ini wajib yang diambil dan diikuti oleh mahasiswa bisnis.

Karyawan manajemen keuangan dan manajemen operasi bekerja sama untuk bertukar informasi dan keahlian dalam aktivitas-aktivitas sebagai berikut :

- a) Penganggaran. Anggaran harus disiapkan secara berkala agar dapat merencanakan kebutuhan keuangan. Terkadang anggaran harus disesuaikan dan kinerja yang berkaitan dengan anggaran harus dievaluasi.
- b) Analisis ekonomi terhadap proposal investasi. Evaluasi terhadap alternative investasi pada pabrik dan peralatan memerlukan input dari karyawan manajemen operasi dan manajemen keuangan.
- c) Penyediaan dana. Dana yang diperlukan dari operasi dan jumlahnya, serta waktu pendanaan dapat menjadi penting bahkan sangat penting ketika dana nya ketat. Perencanaan dapat membantu menghindari masalah arus kas.

Fokus pemasaran adalah menjual dan mempromosika barang atau jasa organisasi. Pemasaran juga bertanggung jawab menilai keinginan dan kebutuhan pelanggan, serta mengkomunikasikannya kepada karyawan operasi (jangka pendek) dan karyawan desain (jangka panjang). Artinya operasi membutuhkan informasi permintaan pada jangka pendek sampai jangka menengah sehingga dapat merencanakan sesuai dengan permintaan (misalnya pembelian bahan baku, atau penjadwalan kerja), sementara karyawan desain membutuhkan informasi yang berkaitan untuk memperbaiki produk dan jasa saat ini, serta mendesain produk dan jasa. Semua bagian harus bekerja sama agar sukses melakukan perubahan desain, mengembangkan dan menghasilkan produk baru. Pemasaran dapat menyediakan wawasan bernilai mengenai apa yang dilakukan oleh kompetitor. Pemasaran juga dapat menyediakan informasi mengenai pilihan konsumen, sehingga bagian desain akan mengetahui jenis produk dan fitur produk yang dibutuhkan. Bagian operasi dapat menyediakan informasi mengenai kapasitas dan menilai kemungkinan diproduksinya suatu desain. Bagian operasi juga akan memberi peringatan dini apabila peralatan atau keterampilan baru akan dibutuhkan untuk produk dan jasa baru.

Faktor pemasaran adalah menjual dan atau mempromoskan barang atau jasa organisasi. Pemasaran juga bertanggung jawab menilai keinginan dan kebutuhan pelanggan. Serta mempromosikan kepada karyawan operasi (jangka pendek) dan karyawan desain (jangka panjang) artinya operasi membutuhkan informasi permintaan pada jangka pendek sampai jangka menengah, sehingga dapat merencanakan sesuai dengan permintaan (misalnya pembelian bahan baku atau penjadwalan kerja), sementara karyawan desain membutuhkan informasi yang berkaitan untuk memperbaiki produk dan jasa saat ini, serta mendesain produk dan jasa baru. Pemasaran, bagian produksi harus berkerja sama biar sukses melakukan perubahan desain, mengembangkan, dan menghasilkan produk baru, pemasaran dapat menyediakan wawasan bernilai mengenai apa yang dilakukan oleh kompetitor. Pemasaran juga dapat

menyediakan informasi mengenai pilihan konsumen, sehingga bagian desain akan mengetahui jenis produk dan fitur produk yang dibutuhkan. Bagian operasi dapat menyediakan informasi mengenai kapasitas dan nilai kemungkinan di produknya suatu desain. Bagian operasi juga akan memberikan peringatan dini apabila peralatan atau keterampilan baru akan dibutuhkan untuk produk atau jasa baru. Karyawan keuangan harus melibatkan dalam pertukaran tersebut untuk menyediakan informasi mengenai jumlah dana yang mungkin tersedia (jangka pendek) dan mempelajari jumlah dana yang mungkin dibutuhkan untuk produk atau jasa baru (jangka menengah sampai jangka panjang). Sebuah informasi penting yang dibutuhkan untuk oleh pemasaran dari bagian operasi adalah waktu tunggu (lead time) produk atau jasa agar memberikan estimasi realistis bagi pelanggan mengenai lama waktu yang diperlukan untuk memenuhi pesanan mereka

Dengan demikian pemasaran bagian operasi dan keuangan harus bertatap muka dalam hal desain produk dan proses pengaturan jadwal yang realistis, keputusan mutu dan kuantitas serta saling memberi informasi mengenai kekuatan dan kelemahan mereka

Karyawan CS setiap bidang bisnis perlu menghargai pentingnya mengelola dan mengoptimalkan keputusan operasi yang mempengaruhi rantai pasokan mencapai keseimbangan penawaran dan permintaan dan bagaimana keputusan ini berdampak pada fungsi lain dalam menorganisasi.



Figur 1.6 Operasi yang berhubungan langsung dengan sejumlah fungsi produksnya

Operasi juga berinteraksi dengan bidang fungsional organisasi yang lainnya termasuk hukum sistem informasi manajemen (management information system-MIS) akuntansi, personalia/sumber daya manusia, dan hubungan masyarakat, seperti digambarkan pada figur 1.6.

Departemen hukum harus berkomunikasi mengenai kontrak dengan karyawan, pelanggan, pemasok, dan perusahaan transportasi, serta dapat menyediakan laporan mengenai objek-objek seperti limbah, waktu kosong, dan persediaan.

Bagian akuntansi menyediakan informasi kepada manajemen mengenai biaya tenaga kerja, bahan baku, dan overhead, serta dapat menyediakan laporan mengenai objek-objek seperti limbah, waktu kosong dan persediaan.

Sistem informasi manajemen berkaitan dengan penyediaan informasi yang dibutuhkan manajemen untuk mengelola organisasi secara efektif. Hal ini terutama dilaksanakan dalam mendesain sistem untuk menangkap informasi yang relevan dan mendesain laporan. MIS juga penting untuk mengelola alat pengendalian dan pengambilan keputusan yang digunakan dalam manajemen operasi.

Departemen personalia atau sumber daya manusia berkaitan dengan perekrutan dan pelatihan karyawan, hubungan tenaga kerja, negosiasi kontrak gaji dan upah, membantu dalam proyeksi tenaga kerja, serta memastikan keselamatan dan kesehatan karyawan.

Hubungan masyarakat memiliki tanggung jawab membangun dan memelihara publik yang positif terhadap organisasi. Hubungan masyarakat yang baik menyediakan banyak manfaat potensial. Salah satu manfaat nyata terdapat di pasar. Manfaat potensial lainnya mencakup kesadaran publik terhadap organisasi sebagai tempat yang baik untuk berkerja (penawaran tenaga kerja) meningkatkan kemungkinan persetujuan permintaan perubahan tata guna lahan (zoning), permintaan masyarakat terhadap rencana ekspansi, serta menanamkan sikap positif antar karyawan.

Peluang Karier

Ada banyak karier di bidang manajemen operasi. Berbagai jabatannya antara lain manajemen operasi, analisis produksi, insinyur industri, waktu, manajer persediaan, manajer pembelian, koordinator jadwal, manajer distribusi, manajer rantai, analisis mutu, dan manajer mutu.

Orang yang berkerja di bidang operasi seharusnya memiliki serangkaian keterampilan yang mencakup keterampilan manusia dan keterampilan pengetahuan. Keterampilan yang mencakup kesadaran politik, kemampuan membimbing (mentoring ability), serta keterampilan kolaborasi, negosiasi dan komunikasi. Keterampilan pengetahuan diperlukan untuk kredibilitas dan pengambilan keputusan yang baik mencakup pengetahuan produk dan jasa, pengetahuan industri dan global, serta keterampilan keuangan dan akuntansi.

Jika Anda memikirkan karier di bidang manajemen operasi, Anda memperoleh manfaat dari bergabung dengan suasana lebih kalangan profesi sebagai berikut.

<i>PO Box W154 Parramata NSW 2150</i>	<i>sn.au</i>
<i>Chart Federation of logistic and purchasing (CFLP)</i>	<i>www.clip.o</i>
<i>Sourt stree Xicheng Diareal Beijing 106834 Forum on the 25th</i>	<i>rg.cn</i>
<i>Global Logistics Conwtail of Taiwan (CLCT)</i>	www.gict.o
<i>10B No 45 Sec 2 Fu Xiang Sourt Road Taipei</i>	rg.tw
<i>Chartered Logistic of Logestics and Transport, Singapore</i>	<i>www.crit.o</i>
<i>5 Jalan Kilang Barat #06-03 Petro Centre Singapore 159349</i>	<i>rg.sg</i>
<i>Singapore Logistic Associator (SLA)</i>	<i>www.sia.or</i>
<i>No 5 Bukit Merah Centre #04-02 Spring Singapore 159835</i>	<i>g.sg</i>

EVOLUSI HISTORIS MANAJEMEN OPERASI

Sistem produksi sudah ada sejak dahulu kala. Tembok raksasa cina, angkor wat, borobudur, istana persepolis, serta jalan dari istana suku inca menyediakan contoh kemampuan manusia untuj mengelo produksi meskipun demikian, sebagaian besar contoh tersebut dapat diklasifikasi sebagai proyek "karya publik". Produksi barang untuk dijual, setidaknya dalam pengertian modern, dan sistem pabrik modern telah berakar dalam revolusi industri.

Revolusi Industri

Revolusi industri dimulai pada tahun 1770-an di inggris dan menyebar ke seluruh eropa serta ke amerika serikat selama abad 19. Sebelum revolusi industri, barang dihasilkan ditoko kecil oleh tukang dan pembantu mereka. Menurut sistem tersebut, lazim bagi satu orang untuk bertanggung jawab membuat produk seperti kereta kuda atau suatu mebel, dari awal sampai akhir. Saat itu hanya tersedia alat-alat sederhana mesin yang digunakan saat ini belum ditemukan.

Setelah itu sejumlah pada abad 18 mengubah wajah produksi selamanya yang mengganti tenaga manusia dengan tenaga mesin. Mungkin inovasi paling signifikan adalah mesin uap karena menyediakan sumber tenaga untuk mengoperasikan mesin di pabrik. Mesin pemintan dan penemuan merevolusi industri tekstil. Pasokan batubara dan bijih besi yang cukup menyediakan bahan baku untuk menghasilkan tenaga dan membuat mesin. Mesin baru terbuat menggantikan mesin yang sederhana yang lebih kuat dan lebih tahan lama.

Pada saat awal munculnya produksi barang dihasilkan menggunakan produksi manual. Tenaga kerja sangat terampil menggunakan alat sederhana yang fleksibel untuk menghasilkan barang sesuai dengan spesifikasi pelanggan.

Produksi tanpa bantuan mesin memiliki kelemahan utama. Karena produknya dibuat oleh tenaga suku cabang gagal diproduksi, pengganti juga harus dilakukan sesuai pesanan, yang lambat dan mahal. Kelemahan lainnya adalah biaya produksi tidak menurun ketika volumen produksi meningkat dan tidak ada skala ekonomi yang akan memberikan insentif besar bagi perusahaan untuk berekspansi. Sebaliknya banyak muncul perusahaan kecil yang masing-masing perusahaan tersebut memiliki seperangkat standarnya sendiri.

Manajemen Ilmiah

Era manajemen ilmiah menjadi banyak perubahan pada manajemen pabrik. Gerakan ini dipelopori oleh insinyur dan penemu efisiensi, Frederick Winslow Taylor yang sering kali disebut sebagai bapak manajemen ilmiah. Taylor yakin "ilmiah manajemen" didasarkan pada observasi, pengukuran, analisis dan perbaikan metode kerja, serta insentif ekonomi. Ia mempelajari metode kerja sangat rinci untuk mengidentifikasi metode terbaik dalam melakukan setiap pekerjaan. Taylor juga yakin manajemen harus bertanggung jawab untuk perencanaan menyeleksi dan melatih tenaga kerja secara seksama, menemukan dengan tenaga kerja, serta memisahkan aktivitas manajemen dari aktivitas pekerjaan.

Metode Taylor menekankan pada pemaksimalan output. Metode tersebut tidak selalu populer bagi tenaga kerja untuk terkandung terdapat bahwa metode yang digunakan untuk meningkatkan output tidak adil tanpa peningkatan kompensasi sesuai. Tentu saja beberapa perusahaan penyalahgunakan tenaga kerja sebagai upaya efisiensi. Akhirnya proses masyarakat menjangkau aula Dewan Perwakilan Rakyat sehingga dengan pendapat dilaksanakan untuk masalah tersebut. Taylor sendiri dipanggil untuk bersaksi pada tahun 1911, tahun yang sama ketika buku klasiknya, *The principles of scientific management* dipublikasi dari dengan pendapat sebenarnya membantu prinsip-prinsip manajemen ilmiah agar diterima luas oleh industri.

Frank Gilbreth adalah insinyur industri yang sering kali disebut sebagai bapak studi gerakan. Ia telah mengembangkan prinsip-prinsip ekonomi gerakan yang dapat diaplikasikan pada bagian-bagian yang sangat kecil dari tugas.

Henry Gantt mengakui nilai imbal jasa yang bukan berbentuk uang untuk motivasi tenaga kerja dan mengembangkan sistem penjadwalan yang banyak digunakan yang disebut diagram Gantt.

Harrington Emerson menerapkan ide Taylor dalam struktur organisasi dan mendorong pengguna ahli untuk meningkatkan efisiensi organisasi. Ia bersaksi di sidang dewan perwakilan Rakyat bahwa rel kereta api dapat menghemat jutaan dolar per hari dengan mengaplikasikan prinsip manajemen ilmiah.

Henry Ford pengusaha industri yang besar menggunakan teknik manajemen ilmiah di pabrik.

Lini perakitan adalah satu dari beberapa pendekatan untuk menghasilkan barang dan menyampaikan jasa. Akan tetapi kita sulit untuk terlalu menekankan pentingnya lini dikaitkan dengan produksi mobil Henry Ford, lini perakitan adalah ciri khas produksi massal, mencapai sejumlah besar produk terstandarisasi. Dengan demikian, lini perakitan memainkan peran sangat penting dalam perkembangan yang sekarang disebut sebagai negara industri. Dengan cara metode produksi lama bantuan mesin ke lini perakitan, produsen mampu untuk memperkerjakan sejumlah besar tenaga kerja tidak terampil, dengan menggunakan lini perakitan, produsen mencapai keuntungan sangat besar pada produktivitas industri, menghasilkan produk yang terjangkau, serta dalam proses untuk meningkatkan standar hidup orang di negara-negara industri. Seperti yang akan anda pelajari nanti dalam buku ini, lini perakitan juga memainkan peran penting dalam pendekatan operasi terbaru yang disebut produksi ramping (lean production) atau lebih umum disebut operasi ramping (lean operation).

Sehingga awal abad 20 mobil populer di Amerika Serikat. Model T Ford tampaknya sukses padahal perusahaan memiliki kesulitan untuk mempertahankan pesanan mobil. Dalam upaya untuk meningkatkan efisiensi operasi, Ford menggunakan prinsip-prinsip manajemen ilmiah yang didukung oleh Frederick Winslow Taylor. Ia juga telah memperkenalkan lini perakitan bergerak yang memiliki dampak sangat besar pada metode produksi di banyak industri.

Satu dari banyak kontribusi Ford adalah pengenalan produksi massal (mass production) di industri otomotif yaitu sistem produksi yang sejumlah besar barang tersentralisasinya diproduksi oleh tenaga kerja berkeahlian rendah atau menengah menggunakan peralatan sangat terspesialisasi dan sering kali mahal. Ford mampu melakukan hal ini dengan mengambil keuntungan dari sejumlah konsep penting. Konsep utama yang mungkin meluncurkan produksi massal adalah bagian-bagian yang dapat saling dipertukarkan (interchangeable part), terkandung dikaitkan dengan Eli Whitney, penemu dari Amerika yang memakai

konsep untuk merakit senapan kuno berlaras panjang di akhir tahun 1700-an. Tujuan dari bagian-bagian yang dapat saling dipertukarkan adalah menstandarisasi bagian-bagian sehingga setiap bagian akan cocok dengan setiap modal dari lini perakitan. Hal ini berarti bahwa bagian itu tidak harus dibuat sesuai pesanan karena bagian-bagian tersebut terdapat dalam produksi tanpa bantuan mesin. Bagian-bagian yang terstandarisasi juga dapat digunakan untuk bagian pengganti akibatnya adalah menurunnya waktu dan biaya perakitan yang sangat besar. Ford melakukan hal ini dengan menstandarisasi alat ukur yang dipakai untuk mengukur bagian-bagian selama produksi dan menggunakan proses yang baru dikembangkan agar menghasilkan bagian-bagian yang seragam.

Konsep kedua yang digunakan Ford adalah pembagian kerja (division of labor), yang ditulis oleh Adam Smith dalam bukunya *The Wealth of Nations* (1776). Pembagian kerja berarti operasi seperti merakit mobil, dibagi menjadi serangkaian tugas kecil dan setiap tenaga kerja ditugaskan untuk satu tugas tersebut. Tidak seperti produksi tanpa bantuan mesin yang setiap tenaga kerja bertanggung jawab melakukan banyak tugas, sehingga memerlukan keterampilan. Dengan pembagian kerja dari tugas tersebut yang begitu sempit menyebabkan hampir tidak memerlukan keterampilan.

Secara bersama-sama kedua konsep ini memungkinkan Ford untuk sungguh-sungguh meningkatkan tingkat produksi di pabriknya menggunakan tenaga kerja murah yang telah ada. Baik Taylor maupun Ford direndahkan oleh banyak tenaga kerja karena mereka mempertahankan tenaga kerja dengan rasa hormat yang rendah dan mengharapkan tenaga kerja untuk bekerja seperti robot. Hal ini membuka jalan bagi gerakan hubungan antarmanusia.

Gerakan Hubungan Antarmanusia

Meskipun gerakan manajemen ilmiah sangat menekankan aspek-aspek teknik dari desain pekerjaan. Gerakan hubungan antarmanusia menekankan pentingnya unsur manusia dalam desain pekerjaan. Lillian Gilbreth, psikolog dan istri dari Frank Gilbreth berkerja dengan suaminya ia berfokus pada faktor manusia dalam pekerjaan. (Gilbreth adalah pemain fitul kelas. Tahun 1950-an Cheaper by the Dozen). Banyak dari studinya pada tahun 1920-an berkaitan dengan kelelahan tenaga kerja. Setelah beberapa dasawarsa berikutnya, terdapat banyak penekanan pada motivasi. Selama tahun 1930-an, Elton Mayo mengkaji divisi Hawthorne dari Western Electric. Studinya mengungkapkan bahwa selain aspek fisik dan teknik pekerjaan motivasi tenaga kerja juga sangat penting untuk meningkatkan produktivitas. Selama tahun 1940-an, Abraham Maslow mengembangkan teori motivasi yang disempurnakan oleh Frederick Herzberg pada tahun 1950-an. Douglas McGregor menemukan Teori X dan Teori Y pada tahun 1960-an. Kedua teori tersebut mewakili dua bagian gambar mengenai bagaimana karyawan memandang pekerjaan. Teori X, di bagian negatif, berasumsi bahwa tenaga kerja tidak suka bekerja serta harus disesuaikan dihargai dan dihukum agar melakukan pekerjaan yang baik. Sikap ini sangat lazim pada

industri mobil dan beberapa industri lainnya sampai ancaman kompetisi global mendorong mereka untuk memikirkan kembali pendekatan ini. Teori Y dibagian gambar lainnya, berasumsi bahwa tenaga kerja menikmati aspek fisik dan mental dari pekerjaan dan berkomitmen untuk bekerja. Pendekatan Teori X mengakibatkan lingkungan yang tidak bersahabat sedangkan pendekatan teori Y mengakibatkan tenaga kerja diberdayakan dan semangat tang lebih kooperatif. Pada tahun 1970-an, William Ouchi menemukan Teori Z yang mengambilkan pendekatan dari jepang dengan berbagai fitur seperti pedekatan seumur hidup, pemecahan masalah karyawan dan membangun konsesus, serta pendekatan tradisional dari barat yang menonjolkan pekerjaan jangka pendek, spesialis, pengambilan keputusan, dan tanggung jawab individu.

Model Keputusan dan Ilmu Manajemen

Gerakan pabrik diikuti pengembangan beberapa teknik kuantitatif F.W Harris mengembangkan satu model keputusan pertama pada tahun 1915 berupa model matematis untuk manajemen persediaan. Pada tahun 1930-an, ketiga rekan kerjanya di Bell Telephone Labs H Dodge, H G Roming dan W Shewhart, mengembangkan prosedur statistik untuk pengambilan sampel dan pengendalian mutu. Pada tahun 1935 L.H.C Tippett melakukan kajian yang menjadi dasar teori pengambilan sampel berbasis statistik.

Pada awalnya, model kuantitatif tidak banyak digunakan di industri namun terjadinya perang dunia II mengubahhal itu. Perang tersebut mengakibatkan tekanan sangat besar pada output produksi dan spesialis dari banyak bidang studi mengombinasikan upaya untuk mencapai promosi pada militer dan produksi. Setelah terjadi perang tersebut, upaya pengembangan dan penyepurnaan alat-alat kuantitatif agar dapat melanjutkan pengambilan keputusan menghasilkan model keputusan untuk peramalan manajemen Persediaan, manajemen proyek dan bidang manajemen operasi yang lain.

Pengaruh Produsen Jepang

Beberapa produsen jepang telah mengembangkan atau menyepurnakan praktis manajemen yang meningkatkan produktivitas operasi dan mutu produk mereka praktik manajemen tersebut.

1776	Pembagian Kerja	Adam Smith
1790	Bagian-bagian dari saling dipertukarkan	Eli Whitney
1911	Prinsip-Prinsip Manajemen Ilmiah	Frederrick W Taylor

1911	Studi Gerakan Penggaguran Psitologi Industri	Frank dan Liliin Giberth
1912	Diagram untuk aktivitas Penjadwalan	Hendry Gantt
1913	Lini perakitan bergerak	Hendry Fort
1915	Model Matematika untuk Manajemen Persedian	EW Harris
1930	Studi Hawthorn mengenai informasi tenaga kerja	Elton Mayo
1940	Aplikasi riset operasi dalam berperangan	Kelompok riset operasi
1947	Pemrogram karier	George Dantzie
1951	Komputer Diagram telkomsel	Sperry Univac, IBM
1950	Otomatis	Banyak

Membuat mereka menjadi sangat kompetitif, sehingga memicu minat perusahaan-perusahaan diluar Jepang untuk menggunakan pendekatan tersebut. Pendekatan ini menekankan mutu dan perbaikan secara terus-menerus pada tim pemberdayaan tenaga kerja, serta pencapaian kepuasan pelanggan. Produksen Jepang dapat diakui telah melahirkan "Revolusi mutu" yang terjadi dinegara-negara industri dan menimbulkan minat yang besar pada manajemen berbasis waktu (produksi tepat waktu).

Pengaruh Jepang pada perusahaan-perusahaan produksi dan jasa Amerika Serikat sangat besar sehingga mereka berjanji terus menggunakan pendekatan ini dimasa mendatang yang dapat diperkirakan. Karena pengaruh tersebut, buku ini akan memberikan banyak informasi mengenai metode dan kesuksesan Jepang.

Tabel 1.6 menampilkan rangkuman kronologis beberapa perkembangan utama dalam evolusi manajemen operasi.

TREK BISNIS

Organisasi bisnis harus mengetahui tren bisnis saat ini dan memperhitungkannya dalam perencanaan strategis. Anda akan mempelajari beberapa tren utama dan tren penting lainnya dalam bagian ini.

Tren Utama

Kemajuan teknologi informasi global memengaruhi tren utama. Meskipun berbagai organisasi memiliki prioritas berbeda-beda dan dipengaruhi oleh berbagai tren daftar.

Internet memberikan potensi besar bagi organisasi bisnis, tetapi potensi dan resikonya harus dipahami secara jelas dalam rangka menentukan apa dan bagaimana menggunakan potensi ini. Dalam banyak kasus, internet telah mengubah cara perusahaan berkompetisi di pasar.

Bisnis elektronik, atau e-business, melibatkan penggunaan internet untuk bertransaksi bisnis. Bisnis elektronik mengubah cara organisasi bisnis berinteraksi dengan pelanggan dan pemasoknya. Hal paling lazim dilakukan masyarakat umum adalah perdagangan elektronik (e-commerce), transaksi antara konsumen dan perusahaan seperti memberi secara online atau meminta informasi. Namun, transaksi antarbisnis (business-to-business) seperti pengadaan secara elektronik (e-procurement) menunjukkan peningkatan pengaruh bisnis elektronik. Bisnis elektronik semakin menarik perhatian dari pemilik dan manajer perusahaan dalam mengembangkan strategi perencanaan, serta pengambilan keputusan.

Kata teknologi (technology) memiliki beberapa definisi bergantung pada konteksnya. Secara umum, teknologi mengacu pada aplikasi penemuan ilmiah untuk pengembangan serta perbaikan barang dan jasa. Teknologi tersebut dapat melibatkan pengetahuan, bahan baku, metode, serta peralatan. Istilah teknologi tinggi mengacu pada mesin teknologi informasi (information technology/IT). Ketiga jenis teknologi tersebut dapat menarik dampak besar pada biaya produktivitas, dan daya saing.

Teknologi produk dan jasa mengacu pada penemuan serta pengembangan produk dan jasa baru. Hal ini terutama dilakukan oleh peneliti dari insinyur yang menggunakan pendekatan ilmiah untuk mengembangkan baru serta menejemahkannya ke aplikasi perdagangan.

Teknologi proses mengacu pada berbagai metode, prosedur, serta peralatan yang digunakan untuk menghasilkan barang dan menyediakan jasa. Produk tersebut tidak hanya mencakup proses didalam organisasi tetapi juga proses rantai pasokan.

Teknologi informasi (information technology-IT) mengacu pada ilmu serta penggunaN komputer dan peralatan elektronik lainnya untuk menyimpan, memproses, dan mengirim informasi. Teknologi informasi sangat mempengaruhi operasi bisnis saat ini. Teknologi informasi mencakup pemrosesan data elektronik penggunaan kode barang (bar code) untuk mengidentifikasi dan menelusuri barang memperoleh informasi tempat penjualan, transmisi data, internet, perdagangan elektronik, dan masih banyak lagi.

Manajemen teknologi masuk peringkat atas tren utama dan semakin penting di masa mendatang. Contohnya komputer dampak sangat besar bagi perusahaan dalam banyak hal, termasuk fitur produk dan jasa baru, manajemen proses, diagnosis kesehatan, perencanaan dan penjadwalan produksi, pemrosesan dalam serta komunikasi. Kemajuan bahan baku, metode, serta peralatan juga dampak pada kompetisi dan produktivitas. Kemajuan teknologi informasi yang dimiliki, dampak besar bagi perusahaan. Ternyata ada - dan akan terus ada banyak manfaat dari kemajuan teknologi. Akan tetapi, kemajuan teknologi juga menjadi beban bagi manajemen. Contohnya manajemen kemajuan adalah hal yang paling sulit dilakukan

dan teknologi baru sering kali sangat mahal untuk mengoperasikan atau memperbaikinya. Dalam kasus sistem operasi komputer, ketika sistem baru diperkenalkan, sistem lama tidak digunakan, sehingga kita perlu melakukan perbaikan secara berkala. Konflik mengenai pengguna teknologi dapat terjadi, sehingga membuat kita lebih sulit memilih teknologi. Inovasi teknologi dalam produk dan proses akan terus mengubah cara menjalankan perusahaan serta terus memerlukan perhatian.

Perjanjian perdagangan bebas Amerika Serikat-Singapore telah meningkatkan perdagangan antara Singapura dengan Amerika Serikat. World Trade Organization (WTO) telah membebaskan perdagangan antarbangsa, sehingga memperluas perdagangan dunia. Kompetisi global dan pasar tersebut telah berdampak pada strategi serta operasi perusahaan besar dan kecil diseluruh dunia. Salah satu pengaruhnya adalah pentingnya organisasi bisnis untuk mengelola rantai pasokan.

Rantai pasokan (supply chain) adalah rangkaian organisasi - fasilitas, fungsi, serta aktivitas yang dilibatkan untuk menghasilkan produk dan menyampaikan jasa. Rangkaian tersebut dimulai dengan pemasok dasar bahan baku dan meluas sampai ke pelanggan akhir, seperti terlihat pada figur 1.7. Fasilitas dapat mencakup gudang, pabrik, pusat pemrosesan kantor, pusat distribusi dan outlet ritel. Fungsi dan fasilitas dapat mencakup peramalan pembelian, manajemen persediaan, manajemen informasi, jaminan mutu, penjadwalan produk, distribusi, pengiriman, serta layanan pelanggan. Figur 1.8 menyediakan ilustrasi lain mengenai rantai pasokan, yaitu rantai dimulai dengan gandum yang ditanam di ladang dan diakhiri dengan pelanggan yang membeli sepotong roti di toko serba ada. Perhatikan bahwa nilai produk meningkat ketika bergerak melalui rantai pasokan.

Aspek manajemen rantai pasokan yang berkembang adalah pengalihdayaan (outsourcing)- yaitu membeli barang atau jasa, bukan menghasilkan barang atau menyelenggarakan jasa dalam organisasi. Pengalihdayaan dan hilangnya pekerjaan, terutama ketika melibatkan pengalihdayaan ke negara lain- telah menjadi masalah yang menantang bagi politisi, organisasi tenaga kerja, serta manajer operasi ketika perusahaan semakin sering mengalihdayakan pekerjaan produk dan jasa.

Meskipun Bab II dikhususkan untuk melihat manajemen rantai pasokan secara terperinci, ancaman menemukan bahwa manajemen rantai pasokan dimasukkan ke dalam diskusi diseluruh buku teks ini karena pentingnya topik tersebut

Globalisasi dan kebutuhan rantai pasokan global telah memperluas ruang lingkup manajemen rantai pasokan. Namun, pengetatan keamanan batas dalam kasus tertentu telah memperlambat beberapa gerakan barang dan manusia. Bahkan, dalam beberapa kasus, organisasi menilai kembali penggunaan pengalihdayaan ke luar negeri.

Ketangkapan (agility) mengacu pada kemampuan suatu organisasi untuk merespons permintaan atau peluang secara cepat. Ketangkasan adalah strategi yang mencakup mempertahankan sistem fleksibel

yang dapat memrespons perubahan secara dalam jumlah permintaan atau perubahan penawaran produk/jasa. Ketangkasan tersebut sangat penting saat organisasi tersebut Sangat penting saat organisasi berebut agar tetap kompetitif dan menghadapi siklus hidup produk yang semakin singkat serta berusaha keras untuk mencapai waktu pengembangan yang lebih singkat untuk produk dan jasa atau memperbaiki produk dan jasa.



Meskipun masalah-masalah sebelumnya membutuhkan banyak perhatian, ada masalah penting lainnya yang harus dihadapi. Masalah-masalah tersebut mencakup penekanan lebih besar.

Selama tahun 1970-an dan 1980-an banyak perusahaan mengabaikan penyertaan strategi operasi dalam strategis perusahaan mereka. Beberapa perusahaan membayar mahal karena mengabaikan strategis operasi pada kesuksesan seluruh perusahaan mereka serta kebutuhan untuk mengaitkan secara operasi dengan keseluruhan strategis bisnis mereka.

Berkerja dengan lebih sedikit sumber daya yang disebabkan karena pemutusan hubungan kerja perampingan perusahaan serta pemangkasan biaya umum, sehingga mendorong manusia untuk membuat keputusan trade-off mengenai alokasi sumber daya, dan lebih menekankan pada pengendalian biaya dan peningkatan produktivitas.

Manajemen pendapatan merupakan suatu metode yang digunakan beberapa perusahaan untuk memaksimalkan pendapatan yang diterima dari kapasitas operasi tetap dengan cara mempengaruhi permintaan melalui manipulasi harga. Manajemen pendapatan juga dikenal sebagai manajemen hasil yang telah sukses digunakan pada industri perjalanan dan pariwisata oleh pernebagan jalur pelayanan, hotel, tempat rekreasi, dan perusahaan penyewaan serta industri lainnya seperti truk dan fasilitas publik.

Analisis dan perbaikan proses mencakup pengurangan biaya dan waktu, peningkatan produktivitas, peningkatan hasil proses, perbaikan mutu, dan perbaikan proses ini terkandung disebut sebagai proses six sigma.

Mengingat dorongan "revolusi mutu" pada tahun 1980-an dan 1990-an, saat ini, mutu medekat pada perusahaan.

Mengingat dorongan "revolusi mutu" pada tahun 1980-an dan 1990-an, saat ini, mutu medekat pada perusahaan. Bebarapa perusahaan menggunakan istilah manajemen mutu terpadul atau total quality

management (TQM) untuk menguraikan upaya mutu mereka. Perusahaan yang berfokus pada mutu menekankan pada kepuasan pelanggan dan sering kali melibatkan kerja tim. Perbaikan proses dapat mengakibatkan peningkatan mutu, penurunan biaya serta pengurangan waktu. Waktu berkaitan dengan biaya dan keunggulan kompetitif, sehingga perusahaan mencari cara mengurangi waktu untuk membawa produk dan jasa baru ke pasar agar memperoleh kompetitif. Apabila dua perusahaan dapat menyediakan produk yang sama tetapi salah satu perusahaan dapat mengatarkannya 4 minggu lebih cepat dan perusahaan lain, perusahaan yang lebih cepat akan selalu mendapatkan penjualan. Saat ini, perusahaan sedang melakukan pengurangan waktu. Kodak mampu memangkas separuh waktu yang dibutuhkan untuk membawa kamera baru ke pasar JR-East (East Japan Railway Company-perusahaan rel kereta api Jepang timur) mampu memberikan respon lebih cepat kepada pelanggan melalui penggunaan Casio JT-10, alat stasiun yang dapat meningkatkan efisiensi petugas kereta api yang memeriksa karcis.

Peningkatan regulasi dari beberapa klaim kualitas produk yang sangat mahal terus ini menjadi masalah manajemen yang penting.

Produk samping pendekatan baru untuk produksi muncul pada tahun 1990-an. Pendekatan ini memasukan sejumlah tren baru yang disebutkan disini dengan penekanan pada mutu fleksibilitas, pengurangan sistem produksi massal yang umum ruang persediaan dan tenaga kerja untuk menghasilkan sejumlah output sebanding. Sistem menggunakan tenaga kerja sangat terampil dan peralatan yang fleksibel. Akibatnya, sistem menggabungkan keunggulan dari produksi massal (jumlah besar, biaya perunit rendah) serta produksi tanpa bantuan mesin (variasikan fleksibilitas). Mutunya lebih tinggi dari produksi massal.

Strategi operasi pada kesuksesan seluruh perusahaan mereka serta kebutuhan untuk mengaitkan secara operasi dengan keseluruhan strategi bisnis mereka.

Bekerja dengan lebih sedikit sumber daya yang disebabkan karena pemutusan hubungan, perampingan perusahaan, serta memangkas biaya umum, sehingga mendorong mana untuk membaca keputusan trade-off mengenai alokasi sumber daya, dan lebih menekankan pada pengedaran biaya dan peningkatan produktivitas.

Manajemen pendapatan merupakan suatu metode yang digunakan beberapa perusahaan untuk memaksimalkan pendapatan yang diterima dari kapasitas operasi tetap dengan cara memengaruhi permintaan melalui manipulasi harga. Manajemen pendapatan juga dikenal sebagaimana emen hasil yang telah sukses digunakan pada industri perjalanan dan pariwisata maskapai penerbangan, jalur pelayaran, hotel, tempat rekreasi, dan perusahaan penyewaan mobil serta pada industri lain seperti truk dan fasilitas public.

Analisis dan perbaikan proses mencakup pengurangan biaya dan waktu, peningkatan produktivitas, peningkatan hasil proses, perbaikan mutu, dan peningkatan kepuasan pelanggan. Analisis dan perbaikan proses ini terkadang disebut sebagai proses six sigma.

Mengingat dorongan revolusi mutu pada tahun 1980-an dan 1990-an, saat ini, mutu melekat pada perusahaan. Beberapa perusahaan menggunakan istilah manajemen mutu terpadu atau quality management untuk menguraikan upaya mutu mereka. Perusahaan yang berfokus pada mutu menekankan pada kepuasan pelanggan dan sering kali melibatkan kerja tim. Perbaikan proses dapat mengakibatkan peningkatan mutu, penurunan biaya, serta pengurangan waktu, waktu berkaitan dengan biaya dan keunggulan kompetitif, sehingga perusahaan mencari cara untuk mengurangi waktu untuk membawa produk dan jasa baru ke pasar agar memperoleh kompetitif. Apabila dua perusahaan dapat mengantarkannya 4 minggu lebih cepat dan perusahaan lain, perusahaan yang lebih cepat akan selalu mendapatkan penjualan. Saat ini, bahwa perusahaan sedang melakukan pengurangan waktu. Kodak mampu memangkas separuh waktu yang dibutuhkan untuk membawa kamera baru ke pasar. JR-East (East Japan Railway Company – perusahaan rel kereta api Jepang Timur) mampu memberikan respons lebih cepat kepada pelanggan melalui penggunaan Casio IT-10, alat stasiun yang dapat dipindahkan untuk menerbitkan tiket dan member informasi masuknya kereta api, sehingga dapat meningkatkan efisien petugas kereta api yang memeriksa karcis.

Peningkatan regulasi dari beberapa klaim liabilitas produk yang sangat mahal terus melalui masalah ini menjadi masalah manajemen yang penting. Masalah-masalah ini dibahas bersama.

Produksi amping, pendekatan baru untuk produksi muncul pada tahun 1990-an. Pendekatan ini memasukkan sejumlah tren baru yang disebutkan di sini dengan penekanan pada mutu, fleksibilitas, pengurangan waktu, serta kerja tim. Pendekatan ini menyebabkan struktur organisasi menjadi datar dengan lebih sedikit tingkatan manajemen.

Sistem produksi ramping sangat ternama karena menggunakan jauh lebih sedikit sumber daya tertentu daripada penggunaan sistem produksi massal yang umum-ruang, persediaan, dan tenaga kerja untuk menghasilkan jumlah output sebanding. Sistem ramping menggunakan tenaga kerja sangat terampil dan peralatan yang fleksibel. Akibatnya, sistem ramping menggabungkan keunggulan dari produksi massal (jumlah besar, biaya per unit yang rendah) serta produksi tanpa batuan mesin (variasi dan fleksibilitas). Mutunya lebih tinggi dari produksi massal.

Tenaga kerja terampil dalam sistem produksi ramping lebih banyak terlibat dalam perbaikan sistem daripada tenaga kerja terampil dalam sistem produksi massal. Mereka berdasarkan untuk menghentikan operasi jika mereka menemukan kecacatan serta bekerja dengan karyawan lain untuk menemukan dan memperbaiki penyebab kecacatan tersebut agar tidak terulang kembali. Hal ini menyebabkan kenaikan tingkat mutu dari waktu ke waktu serta menghilangkan kebutuhan untuk memeriksa dan mengerjakan kembali di akhir ini karena sistem produksi ramping terjadi dengan jumlah persediaan yang lebih sedikit tambahan penekanan dilakukan untuk mengantisipasi ketika masalah mungkin terjadi sebelum melalui perencanaan. Meskipun demikian masalah terkadang dapat memerlukan resolusi yang cepat. Tenaga kerja terlibat dalam tahap perencanaan dan perbaikan. Dibandingkan dengan tenaga kerja pada sistem tradisional perusahaan menerapkan lebih banyak tenaga kerja dalam sistem. Mereka harus dalam peran aktif dalam menjalankan dan memperbaiki kreatifitas individu dan kurang penting dibandingkan kesuksesan tim. Tanggung jawab yang lebih besar sehingga dapat menyebabkan tekanan dan kecemasan

yang tidak sistem media selain itu struktur organisasi yang lebih dasar hingga dalam organisasi produksi ramping. Tenaga kerja cenderung menjadi berbeda dengan organisasi yang lebih tradisional.

Tur Operasi

Di seuruh buku teks ini, Anda akan menemukan tur operasi yang menguraikan operasi di semua jeni perusahaan. tur yang akan anda baca adalah Wegmans Food Markets, suatu jaringan toko serba ada regional dan salah satu dari perusahaan swasta terbesar di Amerika Serikat. Wegmans secara konsisten menduduki peringkat tinggi pada daftar 100 perusahaan terbaik untuk bekerja bersi majalah Fortune sejak dimulainya survei satu dasawarsa yang lalu. Pada tahun 2005, Wegmans menduduki peringkat satu dalam daftar tersebut.

Wegmans Food Markets

Wegmans Food Markets, Inc. adakah sakah satu jaringan toko bahan makanan utama di Amerika Serikat, wegmans memiliki kantor pusat di Rochester, New York, serta mengoperasikan lebih dari 70 ntoko, terutama di Rochester, Buffalo dan Syracuse. selain itu, ada sejumlah tokomdi tempat lain di negara bagian New York dan New Jersey, Pennyslovania, serta Virginia. perusahaan memperkerjakan lebih dari 37.000 orang dan memiliki penjualan tahunan lebih dari \$3 Milyar.

wegamans memiliki reputasi yang kuat karena menawarkan mutu produk yang tinggi dan layanan unggulan bagi pelanggannya. melalui kombinasi riset pasar, uji coba, dan mendengarkan pelanggan, Wegmans telah berkembang menjadi organisasi yang sangat sukses. penjualannya per meter persegi 50persen lebih tinggi dari rata-rata industri.

Toko Raksasa

Tokonya kebanyakan adalah toko raksasa berukuran 100.000 meter persegi yang sangat besar, yaitu dua atau tiga kali lipat ukuran rata-rata toko serba ada. anda dapat memperoleh ide mengenai ukuran toko dari hal ini toko tersebut biasanya memiliki antara 25 sampai 35 jalur kasir, dan selama masa sibuk, semua kasir beroperasi. toko raksasa biasanya mempekerjakan 500m sampai 600 orang

setiap toko agak berbeda dalam hal uuran yang sebenarnya dan beberapa fitur istimewa. selain dari fitur yang biasanya ditemukan di toko serba ada, toko tersebut biasanya memiliki toko swalayan yang menjual makanan yang sudah dimasak dan siap dimakan (biasanya tak pajangan berukuran 12 meter), bagian penjualan ikan berukuran 50 meter persegi yang kemungkinan memiliki 10 penawaran ikan segar yang berbeda-beda hampir setiap hari, departemen roti yang besar (setiap toko membakar roti tawar, roti bulat, kue, kue pai, dan kue keringnya sendiri), serta departemen produk yang sangat besar. toko ini juga menawarkan pemrosesan film, apotek lengkap, toko kartu, penyewaan video, serta departemen Olde World Cheese. ukuran toko bunga segar yang dipotong, karangan bunga, vas dan tanaman, ukuran toko kartu di wegmans lebih dari 100m meter persegi. departemen makanan grosir memberikan peluang kepada pelanggan untuk memilih jumlah yang diinginkan dari sederet bahan makanan hewan peliharaan.

setiap toko sedikit berbeda, fitur-fitur khusus di beberapa toko antara lain departemen cuci kering, sayur-sayuran, dan salad bar. beberapa toko menonjolkan market Café yang meiliki kedai makanan yang

berbeda-beda yaitu setiap kedai makanan ditujukan untuk menyiapkan dan menyajikan jenis makanan tertentu. contohnya, satu kedai makanan akan memiliki pizza dan makanan khas italia yang lain, yang lain makanan asia, serta yang lain makanan ayam atau ikan. di samping ini, juga ada kedai roti lapis (sandwich), serta kedai salad, serta makanan penutup. pelanggan sering kali berkeliling di sekitar kedai sampai mereka memutuskan apa yang akan dipesan. di beberapa market café, orang yang makan disuguhi anggur dan makanan sebelum makan siang (brunch) pada hari Minggu. di beberapa lokasi yang makmur, pelanggan dapat berhenti dalam perjalanan pulang setelah bekerja dan memilih pilihan makanan pembuka untuk makan malam tahun baru seperti daging sapi dengan mentega berbumbu, ayam marsala, bistik yang dipotong dari otot perut sapi dengan jamur, ikan tuna cajun, kue berbentuk kepiting, serta makanan lainnya yang menyertainya seperti kentang merah panggang, sayuran bakar, dan salad Caesar. banyak toko Wegmans menyajikan roti lapis yang sudah jadi dan roti lapis yang dibuat sesuai pesanan. beberapa toko memiliki departemen kedai kopi dengan meja dan kursi sehingga orang yang berbelanja dapat menikmati kopi biasa atau khusus dan berbagai kue yang menggoda.

Departemen Produk

Perusahaan ini membanggakan dirinya atas produknya yang segar. Produknya diisi kembali sesering mungkin sebanyak dua belas kali per hari. toko yang lebih besar memiliki ukuran departemen sebesar empat sampai lima kali ukuran departemen produk pada rata-rata toko serba ada. Wegmans menawarkan produk musiman yang ditumbuhkan secara lokal. Wegmans telah menggunakan sistem “pertanian ke pasar” sehingga beberapa petani lokal mengirimkan produk mereka secara langsung ke masing-masing toko dengan melewati gudang utama. sistem ini mengurangi biaya penyimpanan persediaan perusahaan dan memasukkan produknya ke toko secepat mungkin. petani dapat menggunakan kontainer yang didesain secara khusus sehingga dapat langsung masuk ke toko, bukan ke tempat penyimpanan barang. Sistem ini menghindari kerusakan yang sering terjadi ketika buah dan sayur dipindah dari tempat penyimpanan barang ke rak peragaan dan kebutuhan untuk menyediakan tenaga kerja agar dapat memindahkan produk ke rak tersebut.

Departemen Daging

kotak baca peraga yang besar berisi produk daging segar dan yang dibekukan. banyak toko memiliki layanan penuh tukang daging yang menawarkan berbagai produk daging segar dan tukang dagingnya selalu ada untuk memotong daging sesuai keinginan pelanggan

karyawan pada departemen daging mengikuti universitas daging Wegmans, tempat mereka belajar mengenai potongan daging yang berbeda-beda dan cara terbaik untuk mempersiapkan daging tersebut. Mereka juga belajar mengenai komponen lain untuk dipasangkan dengan berbagai daging serta menyarankan makanan tambahan, roti, dan anggur. hal ini membantu “budaya menjual” antarkaryawan yang sering kali menggunakan 75% waktunya untuk berbicara kepada pelanggan.

Wegman senantiasa menganalisis operasi toko untuk memperbaiki proses. Pada departemen daging, perubahan dari pemotongan di toko Wegmans dan penemasan tradisional ke penggunaan fasilitas pemrosesan daging yang tersentralisasi serta pengemasan kedap udara yang memperpanjang masa simpan

daging mengurangi kebutuhan karyawan pada departemen daging, mengurangi biaya, dan menyediakan produksi yang diperabiki untuk pelanggan

Pemesanan

setiap departemen menagani pemesanannya tersendiri. meskipun catatan penjualan telah tersedia dari catatan barang yang dipintai oleh kasir. catatan penjualan tersebut tidak digunakan sevara langsung untuk mengisi kembali persediaan. faktor-faktor lain seperti penentuan harga, promosi istimewa, dan kondisi lokal (misalnya pesta, kondisi cuaca) semuanya harus dipertimbangkan. Akan tetapi untuk periode musiman, seperti liburan, manajer seringkali memeriksa catatan alat pemindai untuk mempelajari apa permintaan masa lalu terjadi selama periode yang sebanding.

Toko raksasa biasanya menerima satu truk penuh berisi barang setiap hari dari gudang utama. Selama periode puncak, toko bisa menerima dan truk penuh dari gudang utama. Waktu tunggu yang singkat sangat mengurangi lamanya waktu satu barang dapat habis terjual kecuali digudang utama juga mengalami kehabisan persediaan. Perusahaan mengaplikasikan pengendalian ketat terhadap pemasoknya agar dapat mempertahankan mutu produk dan pengiriman produk yang tepat waktu.

Manajemen Persediaan

Wegmans menggunakan sistem yang berlaku diseluruh perusahaan untuk menelusuri persediaan. Departemen mengambil jumlah persediaan bulanan untuk memeriksa jumlah yang ditunjukkan pada sistem yang berlaku di seluruh perusahaan. Departemen menerima laporan berkala yang menyatakan berapa hari persediaan didepartemen tersebut. Manajer departemen perlu memiliki jumlah persediaan yang tepat. Apabila mereka memiliki terlalu banyak persediaan, biaya departemen mereka akan naik, sedangkan memiliki terlalu sedikit persediaan akan mengakibatkan kekurangan persediaan, sehingga dengan demikian kehilangan penjualan dan pelanggan tidak puas.





Perusahaan mengaplikasikan pengendalian ketat terhadap pemasoknya agar dapat mempertahankan mutu produk dan pengiriman produk yang tepat waktu.

Karyawan

Perusahaan menghargai nilai-nilai karyawan yang baik. Perusahaan biasanya berinvestasi rata-rata sebesar \$7000 untuk melatih setiap karyawan baru. Selain mempelajari operasi toko, karyawan baru juga mempelajari pentingnya layanan pelanggan yang baik dan cara memberikan layanan pelanggan yang baik. Karyawan membantu dengan menjawab pertanyaan pelanggan dengan riang gembira atau menangani keluhan. Karyawan termotivasi melalui kombinasi kompensasi, pembagian keuntungan, serta tunjangan. Perputaran karyawan untuk tenaga kerja purnawaktu sekitar 6 persen, dibandingkan dengan rata-rata industri sekitar 20 persen.

Mutu

Manajemen dan karyawan Wegmans sepenuhnya memikirkan waktu dan kepuasan pelanggan. Produk makanan label swasta serta nama merek dievaluasi secara berkala dalam dapur uji bersama produk baru yang potensial. Manajer bertanggung jawab memeriksa serta mempertahankan produk dan jasa departemen mereka. Selain itu, karyawan di dorong melaporkan masalahnya ke manajer mereka. Jika pelanggan tidak puas dengan produk atau sebagian produk dan mengembalikannya, pelanggan ditawarkan pilihan pengganti atau uangnya dikembalikan. Jika produknya berupa produk makanan merek Wegman, produk tersebut kemudian dikirimkan ke dapur uji untuk menentukan penyebab masalah ini. Jika penyebabnya dapat ditentukan, Wegman perlu menentukan tindakan perbaikan.

Teknologi

Wegmans terus menggunakan teknologi baru untuk mempertahankan sisi kompetitifnya, termasuk pendekatan baru untuk menelusuri persediaan dan mengelola rantai pasokan, serta cara baru untuk memelihara kesegaran daging dan departemen produk.

Pertanyaan

1. Bagaimana pelanggan menilai mutu toko serba ada?
2. Tunjukkan bagaimana dan mengapa masing-masing factor ini penting untuk operasi toko serba ada yang sukses
 - a. Kepuasan pelanggan
 - b. Peramalan
 - c. Perencanaan kapasitas
 - d. Lokasi
 - e. Manajemen persediaan
 - f. Tata letak toko
 - g. Penjadwalan
3. Apakah cara yang dilakukan oleh Wegman sehubungan dengan penggunaan teknologi untuk memperoleh keunggulan atas kompetisi ?

RANGKUMAN

Manajemen operasi bertanggung jawab untuk menghasilkan barang dan menyediakan jasa . jadi, manajemen operasi adalah fungsi inti dari setiap organisasi bisnis. Manajemen operasi merencanakan dan mengkoordinasikan penggunaan sumber daya organisasi untuk mengubah input menjadi output.

Keputusan operasi menyangkut keputusan desain dan keputusan operasi. Keputusan desain bersifat strategis, keputusan desain berkaitan dengan perencanaan kapasitas, desain produk, desain proses, tata letak fasilitas, serta pemilihan lokasi untuk fasilitas. Keputusan operasi berkaitan dengan jaminan mutu, penjadwalan, manajemen persediaan, dan manajemen proyek.

Dalam organisasi yang berorientasi laba, manajemen operasi yang efektif menyebabkan produktivitas yang lebih besar biaya yang lebih rendah, mutu yang lebih tinggi, dan keunggulan kompetitif lainnya, serta meningkatnya kekayaan pemegang saham. Dalam organisasi nirlaba, manajemen operasi yang efektif menyebabkan biaya yang lebih rendah, tingkat layanan pelanggan yang lebih tinggi, serta penggunaan sumber daya yang lebih efisien.

Bab ini juga menyajikan ikhtisar singkat evolusi historis manajemen operasi dan diakhiri dengan daftar masalah strategis yang merupakan prioritas utama saat ini dari organisasi bisnis. Di bagian atas daftar ini adalah internet dan bisnis elektronik, pengalihdayaan, manajemen rantai pasokan, manajemen teknologi, serta ketangkasan.

ISTILAH-ISTILAH PENTING

Bagian bagian yang dapat saling

perdagangan elektronik

Dipertukarkan	produksi manual
Baris elektronik	produksi missal
Fenomena kareto	produksi ramping
Ketangkasan	rantai pasokan
Manajemen operasi	sistem
Model	six sigma
Nilai tambah	teknologi
Pemasaran kerja	waktu tunggu
Pengahdayaan	

PERTANYAAN DISKUSI DAN TINJAUAN

1. Uraikan secara singkat mengenai istilah manajemen operasi
2. Identifikasi tiga bidang fungsional utama organisasi bisnis dan uraikan secara singkat bagaimana ketiga bidang tersebut slaing berkaitan
3. Uraikan fungsi operasi dan sifat dari pekerjaan manajer operasi
4. Sebutkan lima perbedaan penting antara produksi barang dengan operasi jasa, kemudian sebutkan lima persamaan penting antara produksi barang dengan operasi jasa.
5. Jelaskan secara singkat maisng-masing istilah dibawah ini yang berkaitan dengan evolusi historis manajemen operasi.
 - a. Berevolusi industry
 - b. Manajemen sains
 - c. Bagian-bagian yang dapat saling dipertukarkan
 - d. Pembagian kerja
6. Mengapa jasa itu penting ? mengapa produksi itu penting ? apa yang dimaksud dengan barang nonproduksi ?
7. Apa yang dimaksud dengan model dan mengapa model itu penting ?
8. Menurut anda, dapatkah perusahaan tidak memiliki manajemen operasi ?
9. Sebutkan trade-off yang akan anda pertimbangkan untuk masing-masing keputusan ini.
 - a. Mengemudikan mobil anda sendiri versus menggunakan tarnsportasi public
 - b. Membeli computer saat ini versus menunggu model computer yang di perbaiki
 - c. Membeli mobil baru versus membeli mobil yang telah digunakan
 - d. Unjuk gigi dikelas versus menunggu dipanggil dosen
10. Uraikan masing-masing sistem ini, yaitu produksi manual, produk missal, dan produksi ramping
11. Mengapa beberapa tenaga kerja kurang suka bekerja dalam lingkungan produksi ramping ?
12. Bagaimana perubahan teknologi mempengaruhi anda ? apa kelemahan dari perubahan teknologi ?

13. Sebutkan beberapa tren manajemen operasi saat ini dan kaitan tren ini dengan artikel berita terbaru atau pengalaman pribadi
14. Mengapa orang-orang melakukan berbagai hal yang tidak etis ?
15. Jelaskan mengenai istilah nilai tambah
16. Jelaskan berbagai dampak dari pengalihdayaan

INVENTARISASI

Inventarisasi ini muncul di akhir setiap bab. Inventarisasi dimaksudkan untuk memfokuskan perhatian anda pada tiga masalah utama organisasi bisnis secara umum dan manajemen operasi secara khusus. Masalah-masalah ini adalah keputusan trade-off, kolaborasi antara berbagai bidang fungsional organisasi, serta dampak dari teknologi. Anda akan melihat tiga atau lebih pertanyaan yang berkaitan dengan masalah-masalah ini. Dibawah ini adalah serangkaian pertanyaan pertama.

1. Apa yg dimaksud dengan trade-off? Mengapa pertimbangan trade-off secara cermat diperlukan dalam pengambilan keputusan?
2. Mengapa trade-off diperlukan untuk berbagai bidang fungsional organisasi bisnis yang saling bekerja sama?
3. Dalam cara umum apa teknologi berdampak pada pengambilan keputusan manajemen?

Latihan berpikir kritis

Latihan pemikiran kritis juga akan muncul pada setiap bab. Latihan pemikiran kritis memperbolehkan anda untuk secara kritis mengaplikasikan informasi yang anda pelajari di bab tersebut untuk situasi praktis. Dibawah ini adalah latihan pertama. Banyak organisasi menawarkan kombinasi barang dan jasa untuk pelanggan mereka. Seperti anda pelajari pada bab ini, ada beberapa perbedaan utama antara produksi barang dengan penyampaian jasa. Apakah implikasi dari berbagai perbedaan ini dalam mengelola operasi?

Latihan Pembelajaran berbasis pengalaman

Latihan ini muncul di akhir setiap bab. Latihan ini didesain untuk membantu anda melihat relevansi manajemen operasi secara langsung.

Kunjungi restoran cepat saju dan jawab pertanyaan di bawah ini.

1. Dengan cara apakah mutu atau kekurangan mutu dapat dilihat?
2. Barang apa yang harus disimpan selain makanan?
3. Menurut anda, seberapa penting penjadwakan karyawan? Jelaskan.

4. Bagaimana keputusan kapasitas dapat memengaruhi kesuksesan atau kegagalan restoran?

Hazel

Hazel telah bekerja pada perusahaan yang sama, yaitu Fortune 500 selama hampir 15 tahun. Meskipun perusahaan telah mengalami beberapa masa sulit, hal tersebut mulai terbalik. Pesanan pelanggan naik serta mutu dan produktivitas meningkat secara dramatis dari apa yang telah mereka lakukan pada beberapa tahun sebelumnya yang disebabkan oleh program peningkatan mutu yang berlaku di seluruh perusahaan. Jadi, program peningkatan mutu muncul sebagai kejutan nyata bagi Hazel dan sekitar 400 rekan kerjanya ketika mereka secara mendadak diberhentikan bekerja sesuai keputusan direktur utama yang baru untuk merampingkan perusahaan.

Setelah pulih dari keterkejutan awal, Hazel mencoba untuk mencari pekerjaan di tempat lain. Meskipun dengan usahanya, setelah delapan bulan mencari pekerjaan, ia belum mendapat pekerjaan. Uangnya sudah habis dan ia berkecil hati untuk mencari pekerjaan. Ada satu titik terang, ia mampu menghasilkan sedikit uang dengan memotong rumput untuk tetangganya. Secara kebetulan, ia mendengar seorang tetangganya mengatakan bahwa sekarang anak-anak mereka sudah mandiri, sehingga tidak ada seorang pun di sekitar mereka yang memotong rumput. Dengan bercanda, Hazel bertanya berapa uang yang akan diterimanya. Segera setelah itu, Hazel memotong rumput untuk kelima tetangganya. Tetangga lain ingin agar ia bekerja di halaman mereka tetapi ia merasa tidak dapat meluangkan waktu lagi untuk mencari kerja.

Namun, ketika surat penolakan lamaran kerja mulai menumpuk, Hazel tahu bahwa ia harus membuat keputusan. Selasa pagi yang cerah, ia memutuskan, seperti banyak orang lain dalam situasi sama, agar menjalankan bisnisnya sendiri- menurus kebun tetangga. Ia lega karena berhenti dari stres mencari pekerjaan dan ia gembira mengenai kemungkinan menjadi boss bagi diri sendiri. Namun, ia juga takut menjadi bos sepenuhnya. Meskipun demikian, Hazel telah menetapkan untuk berhasil.

Pertama, bisnisnya agak lambat, tetapi ketika orang-orang menyadari Hazel dapat melakukannya, banyak orang memintanya untuk mengurus kebun mereka. Beberapa orang dengan senang menyerahkan pekerjaan kepadanya, beberapa orang lain bahkan beralih dari jasa perawatan kebun profesional. Di akhir tahun pertama bisnisnya, Hazel tahu ia dapat mencari nafkah dengancara ini. Ia juga menjalankan jasa lain seperti menyuburkan kebun, mencabut gulma di taman, serta memangkas semak belukar. Bisnisnya menjadi begitu baik karena Hazel merekrut dua tenaga kerja paruh waktu untuk membantunya dan bahkan kemudian ia yakin dapat berekspansi lebih lanjut jika ia menginginkannya

Pertanyaan

1. Dalam hal apa pelanggan Hazel kemungkinan besar menikmati jasa perawatan kebunnya?
2. Hazel adalah manajer operasi di bisnisnya. Tanggung jawabnya antara lain peramalan, manajemen persediaan, penjadwalan, jaminan mutu, dan pemeliharaan
 - a. Jenis objek apa yang kemungkinan akan memerlukan peramalan?
 - b. Objek persediaan apa yang mungkin dimiliki oleh Hazel? Sebutkan satu keputusan persediaan yang harus dibuatnya secara berkala.

- c. Penjadwalan apa yang harus dilakukannya? Objek apa yang bisa ada sehingga mengganggu jadwal dan menyebabkan Hazel untuk menjadwalkan ulang?
 - d. Seberapa penting jaminan mutu untuk bisnis Hazel? Jelaskan.
 - e. Jenis pemeliharaan apa yang harus dilakukan?
3. Apa sajakah trade-off yang mungkin dipertimbangkan oleh Hazel terhadap hal berikut?
 - a. Bekerja untuk perusahaan bukan untuk dirinya sendiri?
 - b. Ekspansi bisnis?
 - c. Peluncuran situs web?
 4. Kota sedang mempertimbangkan peraturan yang akan melarang truk untuk meletakkan potongan rumput di pinggir jalan karena tempat pembuangan sampah lokal tidak dapat menampungnya. Pilihan apa yang dapat dipertimbangkan Hazel apabila peraturan ini disahkan? Sebutkan dua kelebihan dan dua kekurangan dari setiap pilihan.
 5. Hazel memutuskan untuk menawarkan bonus \$25 atas ide mahasiswa mengenai bagaimana cara memperbaiki bisnis dan mereka memberikan beberapa ide bagus. Salah satu ide yang ditolaknya pada awalnya sekarang memberikan harapan besar. Mahasiswa yang mengusulkan ide telah pergi dan saat ini bekerja untuk kompetitornya. Haruskah Hazel mengirim cek atas ide mahasiswa itu? Trade-off apa yang mungkin ada?

Penarikan Total

Dipertengahan tahun 2000, firestone tire company menarik beberapa bannya-ban yang dipasang di beberapa sport-utility-vehicle (SUV) dari ford Motor Company. Hal ini dilakukan sebagai respon atas laporan bahwa lapisan ban luar di beberapa SUV yang dipisahkan penggunaannya, menyebabkan kecelakaan , beberapa di antaranya mengakibatkan luka fatal ketika mobil berguling.

Pertama, firestone membantah ada masalah di bannya, tetapi menarik ban karena di bawah tekanan dan kelompok konsumen dan berbagai lembaga pemerintah. Semua ban ini diproduksi di pabrik ban yang sama dan firestone diminta untuk menutup fasilitas ini. Firestone mengusulkan bahwa ford tidak tepat dalam mencocokkan ban dengan SUV nya. Selain itu, juga ada usulan bahwa peredam getaran SUV yang bergesekan dengan ban menyebabkan atau memperburuk masalah. Baik firestone maupun ford membantah bahwa hal ini telah menjadi masalah yang berkelanjutan. Namun ada protes keras dari masyarakat setelah mereka mempelajari bahwa penarikan ban ini sudah dilakukan di amerika selatan tetapi tidak diberitahukan kepada pejabat dinegara lain. Selain itu kedua perusahaan setidaknya telah membereskan satu gugatan yang melibatkan kecelakaan yang menyebabkan karena pemisahan lapisan ban luar beberapa tahun sebelumnya.

Kasus ini menimbulkan sejumlah masalah, beberapa masalah terkait dengan kemungkinan penyebab serta masalah etika.

Jelaskan masing-masing factor ini dan relevansi actual atau potensial terhadap apa yang terjadi

1. Desain produk
2. Pengendalian mutu
3. Etika

DAFTAR PUSTAKA PILIHAN DAN BACAAN LANJUTAN

Bowie, Norman E. (ed) . *The Blackwell Guide To Bussiness Ethics*. Malden, MA : Blacke 2002.

Colvin, Geoffrey. "Managing in the Info Era". *Fortune*, 6 Maret 2000, hlm. F6-F9

Crainer, Stuart. *The Management Century*. New York : Jossey-Bass, 2000.

Flitzsimmons, James, dan Mona Fitzsimmons. *Service Management*. Ed. 4. New York McGrawHill/Irwin, 2004

Hopp, Wiliam J, dan Mark Spearman. *Factory Physics: Foundation of Manufacturing Management*. Edisi 2. Burr Ridge, II:Irwin, 2001

Shinn, Sharon. "What about the widges?" *Bizbid*, November-Desember 2004, hlm 30-35.

Womack , James P., Daniel Jones, dan Daniel Roos. *The Machine That Changed The World*. New York Harper Perennial.1991

BAB 2

DAYA SAING, STRATEGI, DAN PRODUKTIVITAS

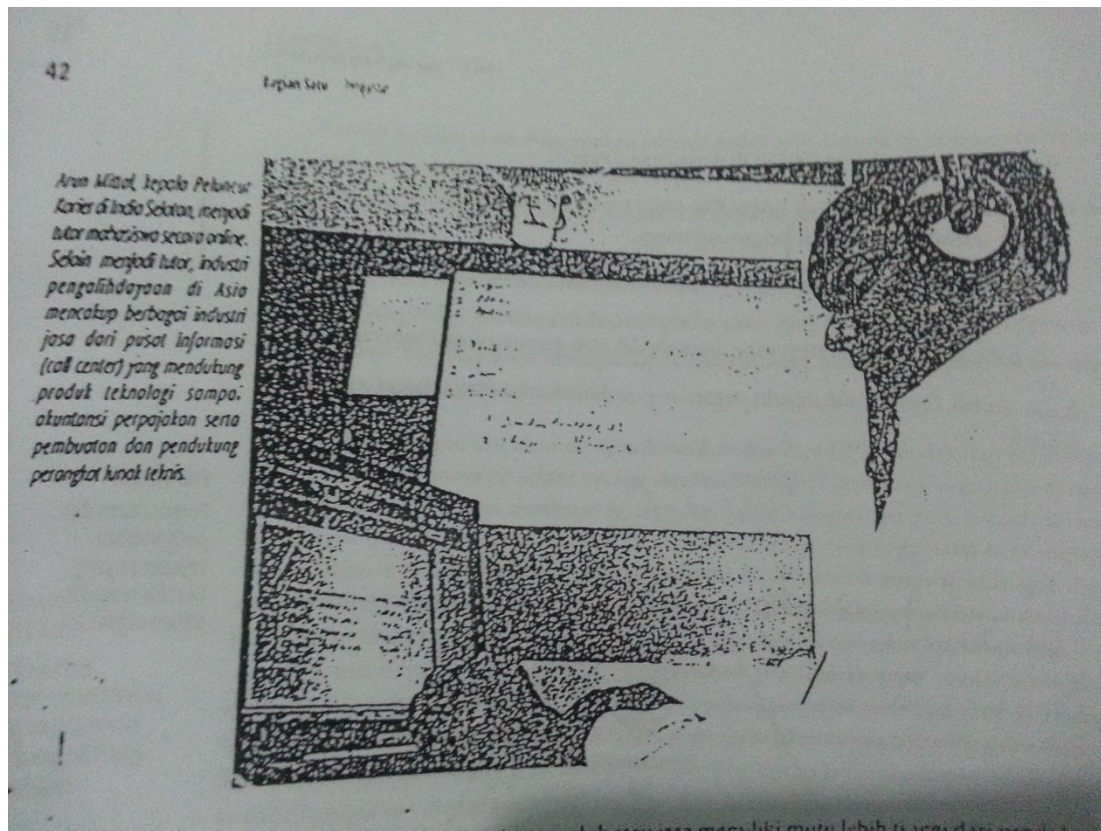
Daya Saing

Perusahaan harus bersifat kompetitif agar dapat menjual barang dan jasanya dipasar. Daya saing (competitiveness) merupakan factor penting dalam menentukan apakah persahaan untung, hamper tidak mendapatkan keuntungan, atau gagal.

Organisasi bisnis berkompetisi melalui beberapa kombinasi fungsi pemasaran dan operasi. Pemasaran mempengaruhi daya saing dalam beberapa cara, termasuk mengidentifikasi keinginan dan kebutuhan konsumen, penentuan harga, serta periklanan dan promosi.

1. Mengidentifikasi keinginan dan/atau kebutuhan konsumen merupakan input dasar dalam proses pengambilan keputusan organisasi serta terpusat pada daya saing. Yang ideal adalah mencapai kesesuaian utuh antara keinginan dengan kebutuhan mereka serta barang dan/atau jasa organisasi.
2. Penentuan harga biasanya adalah factor utama dalam keputusan pembelian konsumen. Kita perlu memahami keputusan Tarik ulur yang dibuat oleh konsumen antara harga dan aspek lainnya dari produk attau jasa seperti mutu.
3. Periklanan dan promosi adalah cara organisasi dapat menginformasikan kepada calon ppelanggan mengenai fitur produk atau jasa mereka serta menarik pembeli.

Organisasi memiliki pengaruh besar terhadap daya saing melalui desain produk dan jasa, biaya, lokasi, mutu, waktuuntuk merespon, fleksibilitas, persediaan dan manajemen rantai pasokan serta jasa.



Mengapa Beberapa Organisasi Gagal

Organisasi gagal atau berkinerja buruk karena berbagai alasan. Menyadari alasan ini dapat membantu manajer menghindari membuat kesalahan yang sama. Alasan-alasan utamanya antara lain adalah sbb.

1. Terlalu banyak menekankan pada kinerja keuangan jangka pendek seperti beban penelitian dan pengembangan.
2. Gagal mengambil keuntungan dari kekuatan serta peluang dan atau gagal mengenal ancaman kompetitif.
3. Mengabaikan strategi operasi.
4. Terlalu banyak menekankan pada desain produk dan jasa serta tidak cukup banyak menekankan pada desain dan perbaikan proses.
5. Mengabaikan investasi pada modal dan sumber daya manusia.

6. Gagal membangun komunikasi internal yang baik dan kerja sama diantara bidang fungsional yang berbeda-beda.
7. Gagal mempertimbangkan keinginan dan kebutuhan pelanggan.

Kunci sukses berkompetisi adalah menentukan apa yang diinginkan oleh pelanggan dan kemudian mengarahkan upaya untuk memenuhi harapan pelanggan. Ada dua masalah dasar yang harus diatasi. Pertama, apa yang diinginkan oleh pelanggan? Kedua, apakah cara terbaik untuk memuaskan keinginan mereka?

Operasi harus bekerja dengan pemasaran untuk memperoleh informasi mengenai kepentingan relative dari berbagai objek untuk setiap pelanggan atau pasar sasaran utama. Memahami masalah kompetitif dapat membantu manajer mengembangkan strategi yang sukses.

Strategi

Strategi adalah rencana untuk mencapai sasaran organisasi. Pentingnya strategi perlu ditekankan. Strategi organisasi memiliki dampak besar terhadap apa yang dilakukan organisasi organisasi dan bagaimana cara melakukannya. Strategi dapat berjangka panjang, menengah, atau pendek. Agar efektif, strategi harus didesain untuk membantu misi organisasi dan sasaran organisasi.

-Misi dan Sasaran

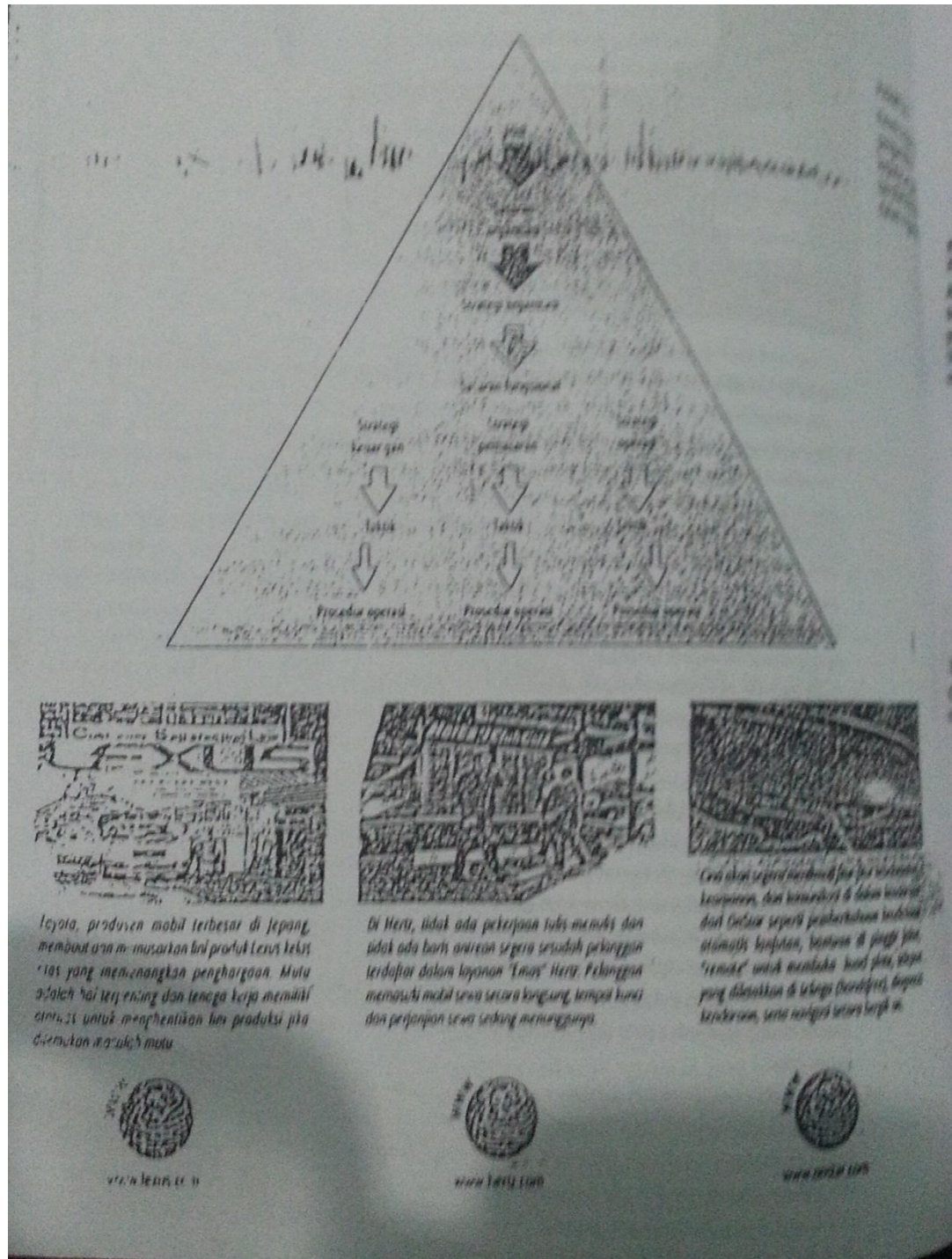
Misi organisasi adalah alasan dari keberadaan organisasi. Misi dinyatakan dalam pernyataan misi(Mission Statement), yang menyatakan maksud organisasi. Untuk organisasi biasa, pernyataan misi harus menjawab pertanyaan “bisnis apa yang kita jalankan?”

Pernyataan misi berfungsi sebagai dasar bagi sasaran organisasi. Misi dan sasaran seringkali berkaitan dengan bagaimana organisasi ingin dianggap oleh masyarakat umum, karyawan, pemasok serta pelanggannya. Sasaran berfungsi sebagai dasar untuk pengembangan strategi organisasi.

-Strategi dan Taktik

Jika anda memikirkan sasaran sebagai tujuan, strategi adalah peta panduan untuk mencapai tujuan. Strategi menyediakan focus untuk pengambilan keputusan. Secara umum, organisasi memiliki seluruh strategi yang disebut strategi organisasi, yang berkaitan dengan seluruh organisasi. Strategi organisasi memiliki strategi fungsional, yang berkaitan dengan setiap bidang fungsional organisasi. Strategi fungsional harus mendukung seluruh strategi organisasi sepeprti halnya strategi organisasi harus mendukung sasaran dan misi organisasi.

Taktik adalah metode dan tindakan yang digunakan untuk melakukan strategi. Taktik lebih spesifik dari strategi, memberikan panduan dan arah agar dapat melakukan operasi actual yang membutuhkan rencana paling spesifik dan terinci, serta pengambilan keputusan dalam organisasi. Anda dapat memikirkann taktik sebagai bagian proses “bagaimana”. Bagaimana mencapai tujuan, mengikuti pola panduan strategi dan disebut sebagai bagian peristiwa akhir dari proses.



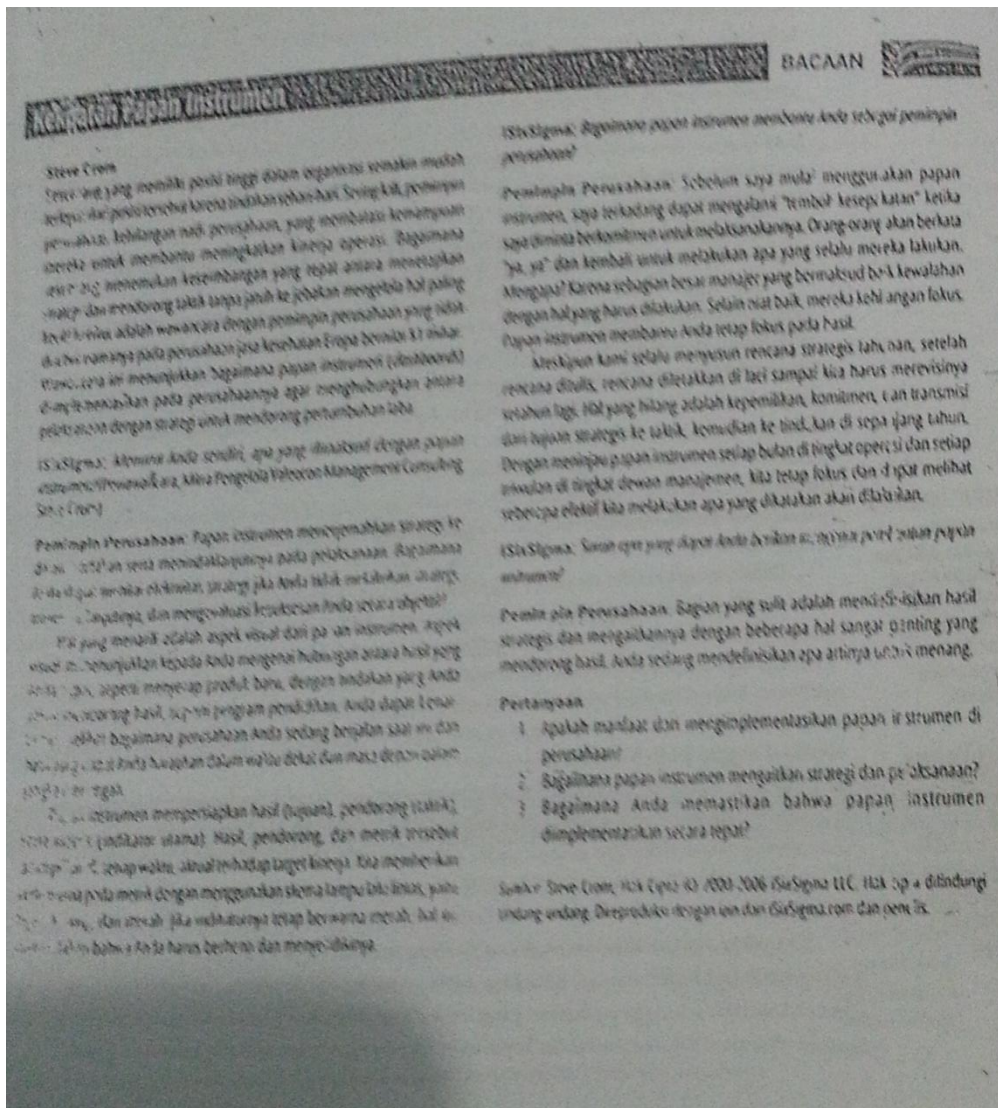
Terkadang, organisasi akan mengombinasikan dua atau lebih pendekatan ini ataupun pendekatan yang lainnya kedalam strategi mereka. Meskipun demikian, organisasi berisiko kehilangan fokus dan tidak mencapai keunggulan dalam kategori apapun, kecuali berhati-hati. Secara umum, formulasi strategi mempertimbangkan cara organisasi berkompetisi dan penilaian organisasi

tertentu terhadap kekuatan serta kelemahannya sendiri agar dapat mengambil keunggulan dari kompetensi khusus atribut atau kemampuan khusus yang dimiliki oleh organisasi sehingga memberikan sisi kompetitif.

Organisasi yang paling efektif menggunakan pendekatan yang mengembangkan kompetensi khusus didasari pada kebutuhan pelanggan serta pada apa yang dilakukan kompetitor. Pemasaran dan operasi bekerja erat menyesuaikan kebutuhan pelanggan dengan kemampuan operasi. Kompetensi kompetitor penting karena beberapa alasan. Contohnya, apabila kompetitor mampu menyediakan produk berkualitas tinggi, kompetitor tersebut mungkin perlu memenuhi mutu yang tinggi tersebut sebagai patokan. Meskipun demikian, hanya mengimbangi kompetitor biasanya tidak cukup untuk memperoleh pangsa pasar. Organisasi mungkin perlu melebihi tingkat mutu kompetitor atau sedikit mengalihkan kompetitor dengan mengungguli pada satu atau lebih dimensi lain, seperti pengiriman yang cepat atau layanan setelah penjualan.

Agar efektif, strategi dan kompetensi khusus perlu diselaraskan. Tabel 2.2 merinci contoh berbagai strategi dan perusahaan yang telah sukses menggunakan strategi tersebut.

Tabel 2.2 Strategi Operasi dan Contoh Perusahaan yang Menggunakan Strategi tersebut		
Faktor	Strategi Operasi	Contoh Perusahaan yang Menggunakan Strategi tersebut
Harga	Biaya rendah	Kantor pos terbaik di Amerika Serikat Carrefour Jetstar
Mutu	Desain berteknologi tinggi dan/atau mutu yang tinggi	Sony TV Lexus Disneyland Restoran atau hotel bintang lima
	Mutu yang konsisten	Coca-cola, PepsiCo Kodak, Xerox, Motorola Pembangkit listrik
Waktu	Pengiriman yang cepat	Restoran McDonald Express Mail, USPS, FedEx Foto 1 jam
	Pengiriman yang tepat waktu	Pizza Hut FedEx Express Mail



Formulasi Strategi

Formulasi strategi hamper selalu sangat penting untuk kesuksesan strategi. Wal-mart menemukan formulasi strategi ketika membuka tokonya di Jepang. Meskipun wal-mart berkembang di banyak Negara karena reputasinya pada objek berbiaya rendah, konsumen jepang mengaitkan biaya rendah dengan mutu yang rendah, menyebabkan Walmart memikirkan kembali strateginya dipasar Jepang. Banyak orang merasa bahwa Hewlett-Packard melakukan kesalahan strategis ketika HP mengakuisisi Compaq Computer dengan biaya sebesar \$19 miliar. Pangsa pasar Hp dipasar computer berkurang setelah merger dibandingkan dengan jumlah pangsa

pasar dari perusahaan-perusahaan terpisah sebelum merger. Contoh lain, produsen mobil Amerika Serikat menggunakan strategi di awal tahun 2000-an untuk menawarkan diskon serta rabat pada berbagai mobil dan SUV, banyak diantaranya adalah mobil dengan margin rendah. Strategi ini menempatkan beban pada laba tetapi pelanggan mulai mengharapkan insentif tersebut dan perusahaan mempertahankan mereka untuk menjaga dari kehilangan pangsa pasar tambahan.

Di sisi lain, Coach, Produsen tas tangan yang terbuat dari kulit dan tas kecil, sukses mengubah strategi jangka panjangnya untuk menumbuhkan pasarnya dengan menciptakan produk baru. Coach ini lama dikenal karena barangnya terbuat dari kulit yang sangat tahan lama di pasar dan wanita secara khusus memiliki beberapa tas tangan. Coach menciptakan pasar baru untuk dirinya sendiri, yakni mengubah pandangan wanita terhadap tas tangan dengan mempromosikan berbagai tas tangan untuk berbagai acara seperti tas pesta. Tas jinjing, tas genggam, tas gelang, tas yang dipakai di malam hari, tas kecil, dan tas sehari-hari. Coach memperkenalkan banyak gaya busana dan warna. Agar dapat merumuskan strategi yang efektif, manajer senior harus mempertimbangkan kompetensi khusus organisasi dan harus memindai lingkungan. Mereka harus menentukan apa yang dilakukan atau direncanakan untuk dilakukan oleh kompetitor, serta mempertimbangkan hal tersebut. Mereka harus menelaah secara kritis faktor-faktor lain yang dapat memiliki pengaruh positif atau negatif. Faktor-faktor ini terkadang disebut sebagai pendekatan SWOT. Kekuatan dan kelemahan memiliki fokus internal serta biasanya dievaluasi oleh karyawan operasi. Ancaman dan peluang memiliki fokus eksternal dan biasanya dievaluasi oleh karyawan pemasaran. SWOT sering dianggap sebagai penghubung antara strategi organisasi dengan strategi operasi.

Dalam merumuskan strategi yang sukses, organisasi harus mempertimbangkan kriteria order qualifier dan order winner. Terry Hill, dalam bukunya berjudul *Manufacturing strategy*, menguraikan order qualifier sebagai karakteristik yang dirasakan oleh calon pelanggan sebagai standar penerimaan minimum produk yang dipertimbangkan untuk dibeli. Namun, hal tersebut tidaklah cukup untuk disimpulkan bahwa calon pelanggan akan membeli dari organisasi. Order winner adalah karakteristik barang atau jasa organisasi yang menyebabkan barang atau jasa mereka dianggap lebih baik dari kompetitor.

Berbagai karakteristik seperti harga, keandalan pengiriman, kecepatan pengiriman, serta mutu dapat menjadi order qualifier dan order winner. Dengan demikian, mutu dapat menjadi order winner dalam beberapa situasi, tetapi dalam situasi lain menjadi order qualifier. Seiring berjalannya waktu, karakteristik yang dulunya order winner dapat menjadi order qualifier dan sebaliknya.

Kita perlu menentukan serangkaian karakteristik dari order qualifier dan serangkaian karakteristik dari order winner. Kita juga perlu menentukan kepentingan relative dari tiap tiap karakteristik sehingga perhatian yang tepat dapat diberikan pada berbagai karakteristik tersebut. Pemasaran harus membuat keputusan dan mengkomunikasikannya kepada operasi.

Pemindaian lingkungan (environmental scanning) adalah mempertimbangkan peristiwa dan tren yang menyajikan ancaman atau peluang bagi organisasi. Biasanya, pemindaian lingkungan mencakup aktivitas competitor, mengubah kebutuhan konsumen, masalah hukum, ekonomi, politik, dan lingkungan, potensi pasar yang baru, dan sejenisnya.

Faktor penting lain yang perlu dipertimbangkan ketika mengembangkan strategi adalah perubahan teknologi yang dapat menyajikan peluang dan ancaman riil untuk organisasi, perubahan teknologi terjadi pada produk, jasa, serta proses. Manfaat nyata adalah sisi kompetitif. Risikonya adalah pilihan yang tidak tepat, pelaksanaan yang tidak bagus, serta biaya operasi yang lebih tinggi dari yang diharapkan yang akan menciptakan kelemahan kompetitif.

Faktor penting dapat berupa factor internal atau factor eksternal. Berikut factor-faktor eksternal utama.

1. Kondisi ekonomi, ini mencakup kesehatan umum dan arah perekonomian, inflasi dan deflasi, suku bunga, undang-undang perpajakan, serta tariff.
2. Kondisi politik, ini mencakup sikap yang menguntungkan atau tidak menguntungkan terhadap perusahaan, stabilitas politik, serta perang.

3. Lingkungan hukum, ini mencakup undang-undang persaingan usaha, peraturan pemerintah, pembatasan perdagangan, undang-undang upah minimum, undang-undang liabilitas produk dan pengalaman di pengadilan yang baru terjadi, undang-undang tenaga kerja, serta hak paten.
4. Teknologi, ini dapat mencakup tingkat ketika terjadi inovasi produk, teknologi proses saat ini dan mendatang, serta teknologi desain.
5. Kompetisi, ini mencakup jumlah dan kekuatan dari competitor, dasar kompetisi, serta kemudahan masuk ke pasar.
6. Pasar, ini mencakup ukuran, okasi, loyalitas terhadap merek, kemudahan masuk ke pasar, potensi pertumbuhan, stabilitas jangka panjang, serta demografi.

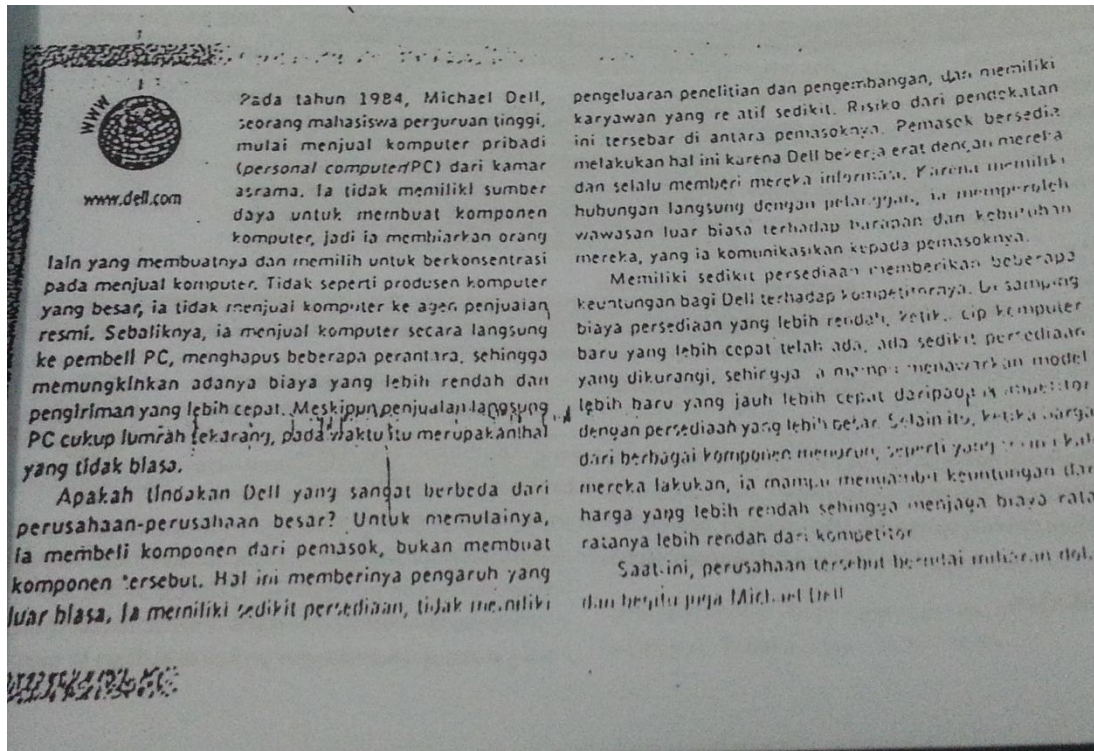
Organisasi juga harus mempertimbangkan berbagai factor internal yang berkaitan dengan kekuatan atau kelemahan yang tepat. Faktor-faktor internal utama antara lain:

1. Sumber daya manusia, ini mencakup keterampilan dan kemampuan manajer dan tenaga kerja, talenta khusus, loyalitas pada organisasi, keahlian, dedikasi, serta pengalaman.
2. Fasilitas dan peralatan, kapasitas, lokasi, usia, dan biaya untuk memelihara atau mengganti fasilitas serta peralatan dapat memiliki dampak signifikan pada operasi.
3. Sumber Keuangan, arus kas, akses ke dana tambahan, beban utang yang ada, serta biaya modal adalah pertimbangan penting.
4. Pelanggan, loyalitas, hubungan yang ada, serta pemahaman terhadap keinginan dan kebutuhan adalah pertimbangan penting.
5. Produk dan jasa, ini mencakup produk dan jasa yang ada serta potensi produk dan jasa yang baru.
6. Teknologi, ini mencakup teknologi yang ada, kemampuan untuk menggabungkan teknologi baru, serta kemungkinan dampak dari teknologi terhadap operasi saat ini dan mendatang.
7. Pemasok, hubungan dengan pemasok, keandalan pemasok, mutu fleksibilitas, serta jasa adalah pertimbangan khusus.

8. Lain-lain. Faktor lain mencakup hak paten, hubungan tenaga kerja, citra perusahaan atau produk, saluran distribusi, hubungan dengan penyalur, perawatan fasilitas dan peralatan, akses ke sumber daya, serta akses ke pasar.

Setelah Menilai factor internal dan factor eksternal serta kompetensi khusus organisasi, strategi harus mulai dirumuskan, sehingga akan memberikan kesempatan terbaik bagi organisasi untuk sukses. Jenis pertanyaan yang dapat ditanyakan antara lain

- Peran apakah yang akan dimainkan oleh internet?
- Akankah organisasi berada diseluruh dunia?
- Sampai sejauh mana pengalih daya akan digunakan?
- Apakah yang akan menjadi strategi manajemen rantai pasokan?
- Sampai sejauh mana produk atau jasa baru akan diperkenalkan?
- Seberapakah tingkat pertumbuhan yang diinginkan dan berkesinambungan?
- Penekanan pada apakah yang harus ditempatkan pada produksi ramping?
- Bagaimana organisasi akan membedakan produk dan jasanya dari competitor?



Organisasi dapat memutuskan untuk memiliki satu strategi dominan atau memiliki banyak strategi. Satu strategi memungkinkan organisasi untuk berkonsentrasi pada satu kekuatan atau kondisi pasar tertentu. Disisi lainm, banyak strateegi dapat dimanfaatkan untuk mengatasi serangkaiann kondisi tertentu.

Banyak perusahaan sedang meningkatkan penggunaan pengalihdayaan mereka untuk mengurangi pengeluaran tambahan, mencapai fleksibilitas, dan mengambil keuntungan dari keahlian pemasok. Dell Computers menyediakan contoh bagus mengenai beberapa manfaat potensial dari pengalihdayaan sebagai bagian dari strategi bisnis.

Pertumbuhan seringkali merupakan komponen dari strategu, terutama untuk perusahaan baru. Aspek utama strategi ini adalah kebutuhan untuk mencari tingkat pertumbuhan yang berkelanjutan. Pada tahun 1990-an, boston mrkets, perusahaan makanan cepat saji, memesona investor dan konsumen makanan cepat saji yang sama. Dipicu oleh kesuksesannya, Boston Markets melakukan ekspansi dengan cepat. Diakhir dasawarsa tersebut, perusahaan hamper

bangkrut, tetapi malah berekspansi lebih luas. Pada tahun 2000, ekspansi tersebut diserap oleh raksasa makanan cepat saji McDonald's.

Perusahaan meningkatkan risiko kegagalannya tidak hanya dengan strategi yang tidak kena sasaran atau tidak lengkap, tetapi perusahaan juga gagal karena pelaksanaan strategi yang tidak bagus. Terkadang, perusahaan gagal karena faktor diluar kendalinya, seperti bencana alam atau buatan manusia, perubahan politik atau ekonomi yang besar, atau kompetitor yang memiliki keuntungan sangat besar.

Sumber daya yang bermanfaat untuk strategi bisnis yang sukses adalah basis data Profit Impact of Market Strategy. Basis data ini berisi lebih dari 3000 profil bisnis yang terutama berlokasi di Amerika Serikat, Kanada, dan Eropa Barat. Basis data tersebut digunakan oleh perusahaan dan institusi akademik untuk memandu pemikiran strategis. Basis data ini memungkinkan pelanggan menjawab pertanyaan strategi bisnis mereka. Selain itu, mereka dapat menggunakan basis data tersebut untuk menghasilkan tolak ukur dan mengembangkan strategi yang sukses.

Pertumbuhan sering kali merupakan komponen dari strategi terutama untuk perusahaan baru aspek utama strategi ini adalah kebutuhan untuk mencari tingkat pertumbuhan yang berkelanjutan. pada tahun 1990-an, Boston Markets perusahaan makanan cepat saji, memesonakan investor dan konsumen makanan cepat saji yang sama. Dipicu oleh kesuksesannya, Boston Markets melakukan ekspansi cepat. Di akhir dasawarsa tersebut, perusahaan hampir bangkrut, tetapi malah berekspansi lebih luas pada tahun 2000, ekspansi tersebut diserap oleh raksasa makanan cepat saji McDonald's.

Perusahaan meningkatkan risiko kegagalannya tidak hanya dengan strategi yang tidak kena sasaran atau tidak lengkap, tetapi perusahaan juga gagal karena pelaksanaan strategi yang tidak bagus. Terkadang, perusahaan gagal karena faktor-faktor di luar kendalinya, seperti bencana alam atau buatan manusia, perubahan politik atau ekonomi yang besar atau kompetitor yang memiliki keuntungan sangat besar (misalnya, banyak sumber keuangan, biaya tenaga kerja yang sangat rendah, persyaratan lingkungan yang kurang ketat).

Sumber daya yang bermanfaat untuk strategi bisnis yang sukses adalah basis data (data base) profit impact of Market Strategy atau PIMS (www.pimsonline.com).Basis data ini berisi lebih dari 3.000 profil bisnis yang terutama berlokasi di Amerika Serikat, Kanada, dan Eropa Barat. Basis data tersebut digunakan oleh perusahaan dan institusi akademik untuk memandu

pemikiran strategis. Basis data ini memungkinkan pelanggan menjawab pertanyaan strategi bisnis mereka. selain itu, mereka dapat menggunakan basis data tersebut untuk menghasilkan tolak ukur (benchmark) dan mengembangkan strategi yang sukses.

Menurut situs PIMS

Based adalah kumpulan dari pengalaman yang didokumentasikan secara statistik yang ditarik dari ribuan bisnis yang didesain untuk membantu memahami jenis strategi apakah (misalnya, mutu, penentuan harga, integrasi vertikal, invoasi, periklanan) yang berfungsi paling baik dalam suatu jenis lingkungan bisnis. Data merupakan sumber daya utama untuk tugas-tugas manajemen yang sangat penting seperti mengevaluasi kinerja perusahaan, menganalisis peluang bisnis baru, mengevaluasi dan menguji realitas strategi baru, serta menyaring portofolio perusahaan. peran utama dari program of the strategic planning PIMS adalah membantu manajer untuk memahami dan bereaksi terhadap lingkungan bisnisnya. PIMS melakukan peran tersebut dengan membantu manajer ketika mereka mengembangkan dan menguji strategi yang akan mencapai tingkat kemenangan yang pantas seperti didefinisikan oleh berbagai strategi dan ukuran keuangan.

Strategi Global

Karena globalisasi telah meningkat, banyak perusahaan menyadari pentingnya membuat keputusan strategis yang bersifat global. salah satu masalah yang harus dihadapi perusahaan adalah bahwa pekerjaan di satu negara atau kawasan tidak akan selalu ada di negara lain dan strategi harus dibuat secara cermat untuk mempertimbangkan keadaan yang berubah-ubah ini. Masalah ini adalah ancaman pergolakan politik atau sosial. juga masalah lain adalah kesulitan untuk mengoordinasikan dan mengola operasi yang sangat luas. memang " di pasar global saat ini ada tidak harus pergi ke luar negeri untuk mengalami kompetisi internasional. cepat atau lambat dunia datang kepada anda".

Strategi Operasi

Strategi organisasi menyediakan seluruha arah organisasi. Ruang lingkup strategi organisasi itu luas, mencakup seluruh organisasi. Strategi operasi (Operations Strategy) lebih sempit ruang lingkupnya, terutama yang berhubungan dengan aspek operasi organisasi, strategi operasi berkaitan dengan produk, proses, metode, sumber operasi, biaya, waktu tunggu (lead time), serta penjadwalan. Tabel 2.3 menyediakan perbandingan misi organisasi, seluruh strategi sereta strategi operasi, taktik dan operasi.

Agar strategi operasi benar-benar efektif, kita perlu mengujikannya dengan strategi organisasi, yaitu kedua strategi harus dirumuskan sendiri-sendiri. sebaliknya, perumusan strategi organisasi harus mempertimbangkan realitas kekuatan dan kelemahan operasi, memanfaatkan kekuatan, menghadapi kelemahan. Demikian pula strategi operasi harus konsisten dengan seluruh strategi organisasi dan dengan unit fungsional lainnya dari organisasi. Manajer senior perlu bekerja dengan unit fungsional untuk merumuskan strategi-strategi organisasi. sampai sejauh ini mungkin terlihat bahwa hal tersebut tidak selalu terjadi dalam prakti. sebaliknya kita dapat menemukan perebutan kekuasaan duantara berbagai unit fungsional. perebutan ini merugikan organisasi karena mengadu unit-unit fungsional dengan unti fungsional lainnya, bukan memfokuskan energinya pada membuat organisasi yang lebih kompetitif dan lebih mampu melayani pelanggan. beberapa peneidkatan terbaru dalam organisasi melibatkan tim manajer dan tenaga kerja yang dapat mencerminkan meningkatnya kesadaran pengaruh sinergis dari bekerja sama, bukannya berkompetisi di dalam perusahaan.

Pada tahun 1970-an dan awal tahun 1980-an, strategi operasi di Amerika Serikat sering kali lebih di kesampingkan demi strategi pemasaran dan keuangan. hal ini mungkin terjadi

sepenuhnya menghargai pentingnya fungsi operasi. perusahaan lazim melakukan mengorder akuisisi, menggunakan pengambilalihan (leveraged buyouts) serta membentuk konglomerasi yang menggabungkan operasi yang berbeda-beda. Hal ini sedikit menambal nilai organisasi tidak biasa berbisnis, sering kali mengorbankan bisnisnya. sementara itu, kompetitor asing mulai mengisi kekosongan dengan berfokus cermat pada strategi operasi.

Pada tahun 1980-an dan awal tahun 1990-an, banyak perusahaan mulai melaksanakan pendekatan ini meskipun tidak berfungsi. Berbagai perusahaan ini mengaku bahwa mereka kurang kompetitif dari perusahaan lainnya. ini menyebabkan berbagai perusahaan ini untuk memfokuskan perhatian pada strategi operasi. Unsur penting dari strategi organisasi dan strategi operasi adalah formulasi strategi.

Strategi operasi dapat memiliki pengaruh besar terhadap daya saing organisasi jika strategi operasi didesain dan dilaksanakan dengan baik, organisasi akan memiliki kesamaan bagus untuk sukses, jika strategi operasi tidak didesain atau dilaksanakan dengan baik, organisasi akan memiliki kesempatan yang jauh lebih kecil untuk sukses.

Tabel 2.3 Perbandingan misi, strategi organisasi , dan strategi operasi

			Rentang waktu	Ruang lingkup	Tingkat Rindan	Berkaitan dengan
Seluruh usaha organisasi	Misi	Atas	panjang	luas	rendah	Kesinambungan profitabilitas
	Strategi	Senior	panjang	luas	rendah	Tingkat pertumbuhan pangsa pasar
Produk / Operasi	Strategis	Senior	menengah ke panjang	luas	rendah	Desain produk pilihan lokasi, pilihan terbaru, fasilitas baru
	taktik	menengah	menengah	menengah	menengah	tingkat pekerjaan, tingkat output, pemilihan peralatan, tata letak fasilitas
	operasi	rendah	pendek	sempit	tinggi	Penadwalan karyawan, penyesuaian tingkat output, manajemen persediaan, pembelian

Bidang-Bidang Keputusan Manajemen Operasi Strategis

Karyawan manajemen operasi memainkan peranan strategis pada banyak keputusan strategis jalan organisasi bisnis. Tabel 2.4 menggaristawahi beberapa bidang keputusan utama. Perlu diingat bahwa sebagian besar bidang keputusan memiliki implikasi pada biaya.

Dua faktor yang cenderung memiliki kepentingan operasi strategis bersama berkaitan dengan mutu dan waktu. Bagian berikut ini membahas strategi mutu dan strategi waktu.

Strategi Mutu dan Strategi Waktu

Strategi tradisional organisasi bisnis cenderung menekankan pada meminimalkan biaya atau diferensial produk. Meskipun tidak meninggalkan strategi tersebut, banyak organisasi telah menggunakan strategi didasarkan pada mutu dan/atau waktu.

Strategi berbasis mutu (quality-based strategies) berfokus pada pemeliharaan atau perbaikan mutu produk/jasa organisasi. Mutu biasanya merupakan faktor untuk menarik dan mempertahankan pelanggan. Strategi berbasis mutu dapat disebabkan berbagai faktor. Strategi ini mencerminkan upaya menanggulangi citra mutu yang tidak bagus, keinginan mengejar ketertinggalan dengan kompetitor, keinginan untuk memelihara citra mutu tinggi yang sudah ada, atau beberapa kombinasi dari faktor ini dan faktor lainnya. Yang cukup menarik strategi berbasis mutu dapat menjadi bagian dari strategi lain seperti pengurangan biaya peningkatan produktivitas, atau waktu, yang semuanya merupakan keuntungan dari mutu yang lebih tinggi.

Strategi berbasis waktu (time-based strategies) berfokus pada pengurangan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan berbagai aktivitas (contohnya, mengembangkan produk atau jasa baru dan memasarkan produk atau jasa baru, merespons perubahan permintaan pelanggan, atau mengirimkan produk atau menjalankan jasa). Dengan demikian, organisasi berusaha untuk memperbaiki jasa bagi pelanggan dan mencapai keunggulan kompetitif atas kompetitornya yang mengambil lebih banyak waktu untuk menyelesaikan tugas yang sama.

Keputusan	Keputusan apa yang memengaruhinya
1. Desain, produk dan jasa	Biaya, mutu, masalah liabilitas dan lingkungan
2. Kapasitas	Struktur biaya, fleksibilitas
3. Pemilihan proses dan tata letak	Biaya, fleksibilitas, tingkat keterampilan yang dibutuhkan, kapasitas
4. Desain pekerjaan	Mutu kehidupan kerja, keselamatan karyawan, produktivitas
5. Lokasi	Biaya, visibilitas
6. Mutu	Kemampuan untuk memenuhi atau melebihi harapan pelanggan
7. Persediaan	Biaya, kekurangan
8. Peralatan	Biaya, keandalan peralatan, produktivitas
9. Perlengkapan	Fleksibilitas, efisiensi
10. Penjualan	Biaya, mutu, ketangkasan, kekurangan, hubungan dengan pemasok
11. Produk	Biaya produk baru, jasa atau sistem operasi

Strategi berbasis waktu berfokus pada pengurangan waktu yang dibutuhkan agar dapat melaksanakan berbagai aktivitas dalam proses. Alasannya adalah bahwa dengan mengurangi waktu pada umumnya biaya menjadi lebih rendah, produktivitas menjadi lebih tinggi, mutu cenderung menjadi lebih tinggi, inovasi produk muncul dipasar dengan cepat, dan layanan pelanggan ditingkatkan

Organisasi telah mencapai pengurangan waktu dalam beberapa hal berikut :

Waktu perencanaan, Waktu yang diperlukan untuk bereaksi terhadap kompetitif, membuat strategi dan memilih taktik, menyetujui perubahan yang dirasakan terhadap fasilitas, dan seterusnya.

Waktu desain produk/jasa, Waktu yang diperlukan untuk mengembangkan dan memasarkan produk atau jasa baru ataupun produk atau jasa yang didesain ulang.

Waktu pemrosesan. Waktu yang diperlukan untuk menghasilkan barang atau menyediakan jasa. Hal ini dapat melibatkan penjadwalan, perbaikan peralatan, metode yang digunakan persediaan, mutu, pelatihan, dan sejenisnya.

Waktu Pengalihan, Waktu yang diperlukan untuk mengubah dari menghasilkan satu jenis produk atau jasa ke jenis produk atau jasa yang lain. Hal ini mungkin melibatkan pengaluran peralatan dan alat tambahan baru, metode yang berbeda-beda, jadwal, peralatan, atau bahan baku.

Waktu pengiriman, Waktu yang diperlu untuk mengisi pesanan

Waktu untuk merespons keluhan, Ini dapat berupa keluhan pelanggan mengenai mutu penentuan waktu pengiriman, serta salah pengiriman. Ini juga dapat berupa keluhan dari karyawan mengenai kondisi kerja (misalnya, keamanan, penerangan, panas, atau dingin) masalah peralatan atau mutu.

Operasi yang langkas adalah pendekatan strategiis untuk keunggulan kompetitif yang menekankan penggunaan fleksibilitas untuk beradaptasi dan berkembang dilingkungan perubahan. Keangkas meliputi perpaduan dari beberapa kompetensi khusus seperti biaya, mutu, dan kemasan beserta fleksibilitas mencakup pengalihan peralatan yang cepat, penjadwalan dan inovasi, Aspek produk atau jasa mencakup berbagai volume output dan bauran produk.

Operasi tangkas yang sukses memerlukan perencanaan cermat agar mencapai sistem yang mencukupi orang peralatan yang fleksibel, serta teknologi informasi. Mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pekerjaan adalah satu cara yang dapat dilakukan organisasi untuk meningkatkan metrik penting, yaitu Produktivitas.



PRODUKTIVITAS

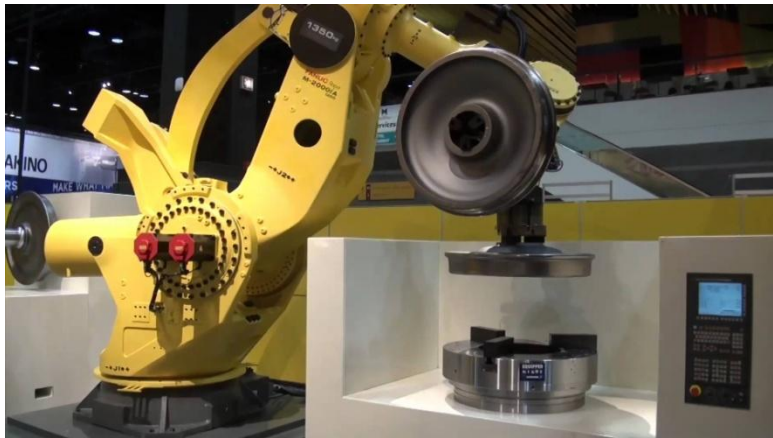
Salah satu tanggung jawab utama dari manajer adalah mencapai penggunaan produktif sumber daya organisasi. Istilah produktivitas digunakan untuk menguraikan hal ini. Produktivitas (productivity) adalah indeks yang mengukur output (barang dan jasa) dibandingkan dengan input tenaga kerja, bahan baku, energi, dan sumber daya lainnya yang digunakan untuk memproduksi input. Produktivitas biasanya dinyatakan sebagai rasio output terhadap input :

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Output}}{\text{Input}}$$

Rasio produktivitas dapat dihitung untuk satu operasi, departemen, organisasi, atau seluruh Negara. Dalam organisasi bisnis, rasio produktivitas digunakan untuk perencanaan kebutuhan tenaga kerja , penjadwalan peralatan, analisis keuangan, dan tugas penting lainnya.

Produktivitas memiliki dampak penting terhadap organisasi bisnis dan seluruh bangsa, bagi organisasi nirlaba, produktivitas yang lebih tinggi berarti biaya yang lebih rendah, sedangkan bagi organisasi berbasis laba, produktivitas adalah faktor penting dalam menentukan seberapa kompetitif perusahaan merupakan kenaikan produktivitas dari satu periode ke periode berikut dibandingkan dengan produktivitas pada periode sebelumnya. Dengan demikian

$$\begin{aligned} \text{Pertumbuhan produktivitas} \\ = \frac{\text{Produktivitas saat ini} - \text{Produktivitas sebelumnya}}{\text{Produktivitas sebelumnya}} \times 100 \end{aligned}$$



Contohnya, jika produktivitas naik dari 80 ke 84, tingkat pertumbuhannya akan menjadi

$$\frac{84 - 80}{80} \times 100 = 5$$

Pertumbuhan produktivitas merupakan faktor penting dalam tingkat inflasi Negara dan standar hidup manusia. Meningkatkan produktivitas dapat menambah nilai perekonomian sambil menjaga inflasi agar tetap terkendali. Pertumbuhan produktivitas adalah faktor utama dalam pertumbuhan ekonomi jangka panjang yang berkelanjutan di Amerika Serikat pada tahun 1990-an.

Menghitung Produktivitas

Ukuran produktivitas dapat didasarkan pada satu input. (produktivitas sebagian), lebih dari satu input (produktivitas banyak faktor), atau seluruh input (total produktivitas). Tabel 2.5 memerinci beberapa contoh ukuran produktivitas. Pilihan ukuran produktivitas terutama bergantung pada tujuan ukuran, jika tujuannya adalah menelusuri peningkatan produktivitas tenaga kerja, tenaga kerja menjadi ukuran input yang nyata.

Ukuran sebagian sering kali paling banyak digunakan dimanajemen operasi. Tabel 2.6 menyediakan beberapa contoh ukuran produktivitas sebagian

<i>Ukuran Sebagian</i>	$\frac{\text{Output}}{\text{Tenaga kerja}}$	$\frac{\text{Output}}{\text{Mesin}}$	$\frac{\text{Output}}{\text{Modal}}$	$\frac{\text{Output}}{\text{Energi}}$
<i>Ukuran banyak faktor</i>	$\frac{\text{Output}}{\text{Tenaga kerja} + \text{Mesin}}$		$\frac{\text{Output}}{\text{Tenaga Kerja} + \text{Modal} + \text{Energi}}$	
<i>Ukuran Total</i>	$\frac{\text{Barang atau jasa yang dihasilkan}}{\text{Seluruh input yang digunakan untuk menghasilkan barang atau jasa}}$			

Produktivitas tenaga kerja	Unit output per jam tenaga kerja
	Unit output per giliran jam kerja
	Nilai tambah per jam tenaga kerja
	Nilai dolar output per jam tenaga kerja
Produktivitas Mesin	Unit output per jam mesin
	Nilai dolar output per jam mesin
Produktivitas Modal	Unit output per dolar input
	Nilai dolar output per dolar input
Produktivitas Energi	Unit output per jam kilowatt
	Nilai output per jam kilowatt

Unit output yang digunakan dalam ukuran produktivitas akan bergantung pada jenis pekerjaan yang dilakukan. Berikut contoh Produktivitas tenaga kerja.

$$\frac{\text{Meter karpet yang dipasang}}{\text{Jam tenaga kerja}} = \text{Meter karpet yang dipasang per jam tenaga kerja}$$

$$\frac{\text{Jumlah kamar motel yang dibersihkan}}{\text{Jumlah pekerja}} = \text{Jumlah kamar motel yang dibersihkan per pekerja}$$

Tentukan produktivitas untuk kasus-kasus ini.

- Berapa tenaga kerja memasang 720 meter persegi karpet selama delapan jam.

b. Mesin menghasilkan 68 bagian yang dapat digunakan selama dua jam.

$$\begin{aligned} a. \text{Produktivitas} &= \frac{\text{Meter karpet yang dipasang}}{\text{Jam tenaga kerja}} \\ &= \frac{720 \text{ meter persegi}}{4 \text{ tenaga kerja} \times 8 \text{ jam tenaga kerja}} \\ &= \frac{720 \text{ meter}}{32 \text{ Jam}} \\ &= 22,5 \text{ meter/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} b. \text{Produktivitas} &= \frac{\text{Bagian yang dapat digunakan}}{\text{Waktu produksi}} \\ &= \frac{68 \text{ Bagian}}{2 \text{ Jam}} \\ &= 34 \text{ bagian/jam} \end{aligned}$$

Perhitungan produktivitas banyak faktor mengukur input dan output menggunakan unit pengukuran umum, seperti biaya, Misalnya ukuran dapat menggunakan biaya input dan unit output.

$$\frac{\text{Kuantitas produktivitas pada harga standar}}{\text{Biaya tenaga kerja} + \text{Biaya bahan baku} + \text{Biaya Overhead}}$$

Tentukan produktivitas banyak faktor untuk kombinasi input tenaga kerja dan waktu mesin dengan menggunakan data berikut :

Output 7.040 unit

Input

Tenaga kerja \$1.000

Bahan baku \$52

Overhead \$2.000

$$\text{Produktivitas banyak faktor} = \frac{\text{Output}}{\text{Tenaga kerja} + \text{Bahan baku} + \text{Overhead}}$$

$$= \frac{7.040 \text{ unit}}{\$1.000 + \$520 + \$2.000} = 2 \text{ unit per input dolar}$$

Ukuran produktivitas bermanfaat pada sejumlah tingkatan. Untuk satu departemen atau organisasi, ukuran produktivitas dapat digunakan untuk menelusuri kinerja dari waktu ke waktu, Ukuran tersebut memperbolehkan manajer untuk menilai kinerja dan menentukan dimana diperlukan perbaikan, contohnya, apa bila produktivitas telah masuk ke bidang tertentu, karyawan operasi dapat menentukan faktor-faktor yang digunakan untuk menghitung produktivitas guna menentukan apa yang berubah kemudian menciptakan alat untuk meningkatkan produktivitas pada periode berikutnya.

Ukuran produktivitas juga dapat digunakan untuk menilai kinerja seluruh industry atau produktivitas dalam Negara secara keseluruhan. Ukuran produktivitas ini adalah ukuran agregat.

Pada dasarnya, pengukuran produktivitas berfungsi sebagai kartu skor pemakaian sumber daya yang efektif. Pemimpi dalam bisnis berhubungan dengan produktivitas yang lebih tinggi, perusahaan lain akan mampu untuk membebaskan harga lebih rendah dan akibatnya meningkatkan pangsa pasarnya, atau perusahaan tersebut dapat memilih untuk membebaskan harga yang sama sehingga menuzi laba lebih besar. Pemimpin di lembaga pemerintah berhubungan dengan bangsa, Tingkat produktivitas yang tinggi sebagian besar bertanggung jawab untuk standar kehidupan relatif tinggi yang dinikmati oleh orang-orang di Negara industry cenderung menciptakan tekanan inflasi pada perekonomian bangsa.

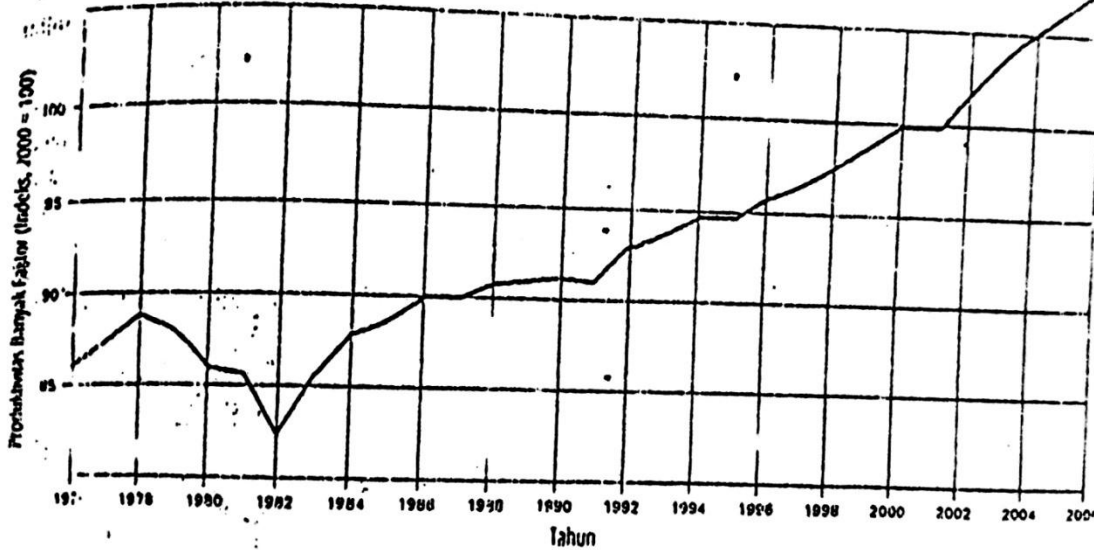
Pada tahun 1970-an dan 1980-an. Pertumbuhan produktivitas Negara-negara industry seperti jepang, korea selatan, inggris, dan jerman barat telah di atas Amerika Serikat. Meskipun produktivitas pertanian Amerika Serikat tinggi, produktivitas manufaktur amerika serikat cenderung lebih rendah saat produktivitasnya melambat selama akhir tahun 1990-an sampai akhir tahun 1990-an (Lihat Figur 2.2)

Produktivitas dalam sektor jasa

Produktivitas jasa lebih bermasalah daripada produktivitas manufaktur. Dalam banyak situasi. Produktivitas jasa lebih sulit diukur sehingga lebih sulit dikelola karena melibatkan aktivitas intelektual dan tingkat variabilitas yang besar. Pikirkanlah pekerjaan diagnosis kesehatan pembedahan, konsultansi, layanan hokum, layanan pelanggan, dan perbaikan kesempatan pekerjaan-pekerjaan ini membuat peningkatan produktivitas lebih sulit di capai. Namun demikian, karena jasa memiliki kontribusi yang semakin besar terhadap perekonomian , masalah yang berkaitan dengan produktivitas jasa harus diangapi, ini menarik untuk dicatat bahwa statistic pemerintah secara normal tidak memasukan perusahaan jasa.

Suatu ukuran bermanfaat yang berkaitan erat dengan produksi adalah hasil proses yang melibatkan produk didefinisikan sebagai kesempatan , tidak termasuk produk terhadap kualitas input bahan baku , pengakuan hasil proses yang melibatkan jasa sering kali tergantung pada proses tertentu.

Figur 2.2 Produktivitas Banyak Faktor di Amerika Serikat, 1976-2006



Mobil, ukuran hasil adalah rasio mobil yang disewakan terhadap mobil yang disewa terhadap mobil yang tersedia untuk hari tertentu, Di bidang pendidikan, ukuran hasil penerimaan mahasiswa perguruan tinggi dan universitas adalah rasio penerimaan mahasiswa terhadap total jumlah mahasiswa yang disetujui untuk diterima, Bagi jasa berlangganan, hasil adalah rasio langgan baru terhadap jumlah panggilan yang dilakukan atau jumlah surat yang dikirimkan, Namun demikian tidak semua jasa dapat diukur hasilnya secara sederhana. Contohnya, jasa perbaikan seperti otomotif, perabot rumah tangga, dan perbaikan computer tidak mudah diukur.

Faktor- Faktor yang memengaruhi produktivitas

Ada banyak faktor yang memengaruhi produktivitas, biasanya faktor-faktor tersebut adalah metode, modal , mutu , teknologi dan manajemen

Kesalahan yang umum dilakukan tenaga kerja adalah faktor penentu utama produktivitas. Menuju teori tersebut, rute menuju peringkatan produktivitas adalah melihat karyawan bekerja keras. Meskipun demikian faktanya banyak peningkatan produktivitas di masa lalu berasal dari perbaikan teknologi. Contoh-contoh yang lazim mencakup

Mesin facsimile	Otomatisasi
Mesin fotokopi	Kalkulator
Internet	Komputer
Pesan suara (Voice mail), telepon selular	Surat elektronik/surat (e-mail)
Tagihan terkomputerisasi	Perangkat lunak

Akan tetapi, teknologi sendiri tidak menjamin peningkatan produktivitas, teknologi harus digunakan secara cerdas dan bijak. Tanpa perencanaan yang cermat, teknologi benar-benar dapat

mengurangi produktivitas terutama jika teknologi menyebabkan ketidakstabilan. Biaya yang besar, atau operasi yang tidak sesuai. Jebakan lain produktivitas sekarang berasal dari penggunaan computer karyawan untuk aktivitas yang tidak berkaitan dengan pekerjaan (memainkan permainan atau memeriksa harga saham atau sekola olah raga di internet). Di balik semua ini adalah lakukan dalam produktivitas yang dihasilkan. Sementara karyawan belajar menggunakan peralatan atau prosedur baru yang akhirnya akan menyebabkan peningkatan produktivitas.

Faktor-faktor lain memengaruhi produktivitas mencakup hal-hal berikut

Standardisasi proses dan prosedur sedapat mungkin, sehingga mengurangnya variabilitas dapat bermanfaat signifikan untuk produktivitas dan mutu

Perbedaan mutu dapat mengubah ukuran produktivitas. Salah satu cara tersebut dapat terjadi ketika perbandingan dilakukan dari waktu ke waktu. Seperti membandingkan produktivitas pabrik saat ini dengan produktivitas pabrik 30 tahun lalu, Mutu saat ini jauh lebih tinggi dari mutu yang lalu tetapi tidak ada cara sederhana untuk memasukkan ukuran mutu ke ukuran produktivitas.

Penggunaan internet dapat menurunkan biaya dari berbagai transaksi, sehingga akan meningkatkan produktivitas. Ada kemungkinan bahwa pengaruh ini akan terus meningkatkan produktivitas di masa mendatang yang dapat diramalkan

Virus computer dapat memiliki dampak negative sangat besar terhadap produktivitas.

Mencari objek yang hilang atau salah tempat dapat membuang waktu, sehingga secara negative akan memengaruhi produktivitas.

Tingkat limbah memiliki pengaruh merugikan terhadap produktivitas dan menandai penggunaan sumber daya yang tidak efisien.

Tenaga kerja baru cenderung memiliki produktivitas lebih rendah dari tenaga kerja musiman. Dengan demikian, perusahaan yang berkembang dapat mengalami kelambatan produktivitas.

Keselamatan harus ditangani, kecelakaan dapat menimbulkan kerusakan produktivitas.

Kekurangan tenaga kerja teknologi informasi dan tenaga kerja teknis lain menghambat kemampuan perusahaan memperbarui perhitungan sumber daya, menghasilkan dan menopang pertumbuhan, serta mengambil keuntungan dari peluang baru.

Pemutusan hubungan kerja sering kali memengaruhi produktivitas, pengaruhnya dapat positif dan negative. Awalnya, produktivitas dapat meningkat setelah pemutusan hubungan kerja karena beban kerja tetap sama tetapi lebih sedikit tenaga kerja yang melakukan pekerjaan tersebut. Akan tetapi, seiring berjalannya waktu, tenaga kerja yang tersisa dapat mengalami peningkatan risiko kelelahan dan mereka mungkin takut mendapatkan tambahan pemutusan hubungan kerja. Tenaga kerja yang paling cakup dapat memutuskan untuk meninggalkan perusahaan.

Perputaran tenaga kerja memiliki, pengaruh negative terhadap produktivitas penggantian tenaga kerja memerlukan waktu untuk menambah kecepatan.

Desain ruang kerja dapat berdampak pada produktivitas. Contohnya, memiliki peralatan dan objek pekerjaan lainnya yang mudah dijangkau dapat berdampak positif terhadap produktivitas.

Rencana insentif yang menghargai peningkatan produktivitas dapat menaikkan produktivitas.

Masih ada faktor lain yang memengaruhi produktivitas, seperti kerusakan peralatan atau kekurangan suku cadang atau bahan baku. Tingkat pendidikan dan pelatihan tenaga kerja serta kesehatannya dapat sangat memengaruhi produktivitas. Peluan memperoleh biaya lebih rendah yang disebabkan produktivitas yang lebih tinggi di tempat lain adalah alasan penting banyak organisasi beralih ke pengalihdayaan. Oleh karena itu, alternative pengalihdayaan dapat meningkatkan produktivitas. Di samping itu, sebagai bagian dari strategi mutunya, organisasi terbaik berusaha melakukan perbaikan secara terus-menerus, peningkatan produktivitas dapat menjadi aspek penting dari pendekatan itu.

Meningkatkan Produktivitas

Perusahaan atau departemen dapat mengambil sejumlah tahap penting dalam rangka meningkatkan produktivitas.

1. Mengembangkan ukuran produktivitas untuk seluruh operasi. Pengukuran adalah tahap pertama dalam mengelola dan mengendalikan operasi.
2. Melihat sistem secara keseluruhan agar dapat memutuskan operasi mana yang paling penting. Ini adalah keseluruhan produktivitas yang penting. Manajer perlu bercermin pada nilai dan potensi peningkatan produktivitas *sebelum* menyetujui usaha perbaikan. Masalahnya adalah *efektivitas*. Ada beberapa aspek perbaikan. Salah satu aspeknya adalah memastikan hasilnya akan menjadi sesuatu yang diinginkan oleh pelanggan. Contohnya, apabila perusahaan mampu meningkatkan *output* melalui peningkatan produktivitas, tetapi kemudian tidak mampu menjual *output* yang meningkat tersebut, peningkatan produktivitas tidak efektif. Kedua. Perusahaan perlu menggunakan sudut pandang sistem: Produktivitas meningkat di salah satu bagian operasi yang meningkat di salah satu bagian operasi yang tidak meningkatkan produktivitas sistem tidak akan efektif. Contohnya, andaikan sistem terdiri atas dua operasi yang berurutan, yaitu *output* dari operasi pertama adalah *input* untuk operasi kedua, dan setiap operasi dapat menyelesaikan bagian dari prosesnya sebesar 20 unit per jam. Apabila produktivitas dari operasi pertama meningkat, tetapi tidak meningkat pada operasi kedua, *output* dari sistem masih 20 unit per jam.

3. Mengembangkan metode untuk mencapai peningkatan produktivitas, seperti meminta ide dari tenaga kerja (mungkin mengatur tim tenaga kerja, insiyur, dan manajer), mempelajari bagaimana perusahaan lain meningkatkan produktivitas dan menelaah kembali cara kerja yang dilakukan.
4. Menentukan sasaran perbaikan yang layak.
5. Menjelaskan bahwa pihak manajemen mendukung dan mendorong peningkatan produktivitas. Pertimbangkan insentif untuk menghargai kontribusi tenaga kerja.
6. Mengukur perbaikan dan mengumumkannya.

Jangan bingung dengan istilah produktivitas dan *efisiensi*. Efisiensi adalah konsep lebih sempit yang berkaitan dengan mendapatkan hasil maksimal dari seperangkat sumber daya *tetap*, sedangkan produktivitas merupakan konsep lebih luas yang berkaitan dengan penggunaan seluruh sumber daya secara efektif. Contohnya, perspektif efisiensi dari memotong rumput memusatkan perhatian seorang pemotong rumput pada cara paling baik menggunakan mesin pemotong rumput, sedangkan perspektif produktivitas akan memasukkan kemungkinan penggunaan mesin pemotong rumput elektronik.



Otomatisasi, Bukan Komplikasi

BACAAN

Membebastugaskan Robot

Ketika memikirkan mengenai bagaimana produsen otomotif mengotomastisasikan produksi, robot dapat menjadi salah satu hal pertama yang diingat.

Hyundai Translead telah menggunakan robot di masa lalu. Namun, manajemen membebastugaskan robot dan malahan memilih bentuk otomatisasi lain ketika melengkapi lini H, ketika mobil gerbong kering dan kontainer domestik adalah satu-satunya produk pada menu.

“Kami menggunakan banyak teknologi pada lini H yang sama dengan apa yang telah kami gunakan,” kata Gary Shidler, wakil presiden direktur produksi. “Namun, kami tidak menggunakan robot apa pun. Kami membeli

(bersambung)

(lanjutan)

dua robot pada tahun 2001, tetapi teknologi kemudian berubah begitu cepat sehingga robot ini tidak terpakai lagi sebelum kami membayarnya. Dengan lini H, kami memiliki lebih banyak otomatisasi dari sebelumnya. Tetapi kami melakukannya tanpa robot. Sebaliknya, kami telah memiliki akat selama bertahun-tahun. Kami mengambil ide dari operasi Korea dan menggerakkannya. Operasi di Korea bekerja untuk mereka dan saat ini bekerja untuk kami. Beberapa peralatan yang kami miliki di pabrik hanya tersedia untuk kami karena kami adalah bagian dari Hyundai.”

Tentu saja, tidak semua objek yang digunakan oleh perusahaan untuk menghasilkan mobil itu layak digunakan pada produksi kereta gandeng.

“Hyundai menghasilkan 300.000 mobil per tahun pada pabriknya di Alabama,” kata Shidler. “Namun, kami tidak memiliki 300.000 kereta gandeng per tahun guna menyebar biaya penggunaan peralatan.”

Menghilangkan Sumber Hambatan

Selain memutuskan penggunaan robot pada lini H, perusahaan juga memilih untuk tidak bergantung pada sistem alat pembawa barang untuk memindahkan kereta gandeng melalui lini ini. Sebaliknya, sistem kereta tersebut memindahkan kereta dorong dari satu stasiun ke stasiun berikutnya.

“Sistem kereta menghilangkan sumber hambatan,” kata Shidler. “Apabila sesuatu gagal, kita dapat menempatkan tenaga kerja untuk menanganinya. Hal ini jauh lebih fleksibel. Apabila alat pembawa barang rusak, Anda tidak bergerak.”

Akhirnya, perusahaan telah mengatakan tidak untuk mesin pengangkat barang

“Kami tidak memperbolehkan mesin pengangkat barang,” kata Shidler.

Sejauh ini, kedengarannya seperti lini Translead Hyundai lebih berbeda untuk apa yang tidak dimiliki daripada apa yang dimilikinya. Akan tetapi, pendekatan dasar untuk merakit kereta gandeng telah menyebabkan mesin pengangkat barang dan peralatan umum lainnya tidak diperlukan.

Memaksimalkan Efisiensi

Banyak dari apa yang telah dipelajari Hyundai Translead dalam waktu singkat adalah lini H yang sedang diaplikasikan ke lini lain di pabrik.

“Kami sudah mengubah ini A (yang menghasilkan kereta gandeng khusus dalam jumlah besar) dan lini B (kereta gandeng yang dibekukan ditambah beberapa mobil gerbong dan container muatan ringan). Salah satu perkara besar adalah berusaha memahami bagaimana cara menyingkirkan mesin pengangkut barang di lini lainnya dalam pabrik. Kami juga telah bekerja untuk perkara lain, seperti menjaga rantai agar tetap bersih, menjadi semakin disiplin. Kami mencoba membuat pabrik kereta gandeng semakin bertambah seperti fasilitas otomotif.”

Sebagian besar adalah mental. Bagian dari mental adalah prosedur. Beberapa kesuksesan Hyundai dicapai melalui pembelian peralatan pabrik yang didesain untuk mengurangi tenaga kerja – dalam hal berapa banyak waktu yang diperlukan oleh karyawan untuk menyelesaikan pekerjaan dan berapa banyak energi yang mereka butuhkan untuk melakukan pekerjaan.

Perlengkapan dan peralatan yang membantu Hyundai mengurangi tenaga kerja di lini H adalah sebagai berikut.

- Lift gunting elektrik (*scissor lift*)
- Mesin perakitan atap otomatis
- Stasiun bantalan yang diperbaiki
- Perangkat penyeimbang yang dapat memindahkan beban yang berat.

“Contoh bagus – instalasi perakitan kaki penyangga kami,” kata Shidler. “alat itu dikerjakan oleh tiga orang. Kami telah menguranginya menjadi satu orang. Dua orang lain yang digunakan untuk bekerja di wilayah tersebut sekarang melakukan pekerjaan lain di pabrik/”

Pertanyaan

1. Apakah kerugian dari menggunakan robot di lini produksi Hyundai?
2. Bagaimana Hyundai memaksimalkan efisiensi operasinya?
3. Mengapa perusahaan berusaha secara aktif mengembangkan metode baru agar dapat mencapai tingkat produktivitas yang lebih tinggi?

Sumber: Disarikan dari “Automation, Not Complication”, 1 Desember 2007.

Hak cipta © 2008 Penton Media Inc. Digunakan dengan izin.

RANGKUMAN

Kompetisi adalah tenaga pendorong di banyak organisasi. Kompetisi adapat meliputi harga, mutu, fitur atau jasa khusus, waktu atau faktor lain. Untuk mengembangkan strategi perusahaan secara efektif, organisasi sangat perlu menentukan kombinasi faktor-faktor apa yang penting bagi pelanggan, yaitu *order qualifier* dan *order winner*.

Sasaran dan strategi sangat perlu diselaraskan dengan misi organisasi. Strategi adalah rencana untuk mencapai sasaran organisasi. Strategi member fokus pada pengambilan keputusan. Strategi harus mempertimbangkan keinginan pelanggan saat ini dan masa mendatang, serta kekuatan, kelemahan, ancaman dan peluang organisasi. Strategi dapat dijalankan seluruhnya dari apa yang dilakukan oleh kompetitor, atau apa yang mungkin dilakukan oleh kompetitor. Teknologi, manajemen rantai pasokan, serta bisnis elektronik. Organisasi biasanya memiliki seluruh strategi yang berkaitan dengan seluruh organisasi dan strategi yang berkaitan dengan tiap-tiap bidang fungsional. Ruang lingkup dari strategi fungsional lebih sempit dan harus dikaikan dengan seluruh strategi. Strategi berbasis waktu dan strategi berbasis mutu adalah strategi yang paling banyak digunakan organisasi bisnis untuk melayani pelanggannya dan menjadi lebih produktif.

Produktivitas adalah ukuran dari penggunaan sumber daya, ada minat yang besar pada produktivitas dari sudut pandang organisasi dan nasional. Organisasi bisnis menginginkan produktivitas yang lebih tinggi karena menghasilkan biaya yang lebih rendah dan membantunya menjadi lebih kompetitif. Negara menginginkan produktivitas yang lebih tinggi karena hal itu membuat barang dan jasa mereka lebih menarik, mengimbangi tekanan inflasi berkaitan dengan upah yang lebih tinggi, serta menghasilkan standar kehidupan penduduknya yang lebih tinggi

ISTILAH-ISTILAH PENTING

daya saing	produktivitas
kompetensi khusus	sasaran
misi	strategi
<i>order qualifier</i>	strategi berbasis mutu
<i>order winner</i>	strategi berbasis waktu
pemindahan lingkungan	strategi operasi
pernyataan misi	taktik

	SOAL DAN JAWABAN
<p>Perusahaan yang memproses buah-buahan dan sayur mampu menghasilam 400 kotak buah persik kalengan selama 1,5 jam dengan empat tenaga kerja. Berapakah produktivitas tenaga kerjanya?</p> <p>Produktivitas tenaga kerja = $\frac{\text{Kuantitas yang diproduksi}}{\text{jam tenaga kerja}}$</p> <p style="text-align: center;">= $\frac{400 \text{ Kotak}}{4 \text{ tenaga kerja} \times 1/2 \text{ tenaga kerja}}$</p> <p style="text-align: center;">= 200 kotak per jam tenaga kerja</p>	<p>Soal 1</p> <p>Jawaban</p>
<p>Perusahaan pembungkus kertas menghasilkan 2.000 gulungan kertas selama sehari. Harga standarnya \$1/gulungan. Biaya tenaga kerja sebesar \$160, biaya bahan baku sebesar \$50, serta biaya <i>overhead</i> sebesar \$320. Tentukan produktivitas banyak faktornya.</p>	<p>Soal 2</p>

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas banyak faktor} &= \frac{\text{Kuantitas produksi @ harga standar}}{\text{Biaya tenaga kerja + Biaya Bahan Baku + Biaya Overhead}} \\ &= \frac{2000 \text{ gulungan}}{\$160 + \$50 + 320} = 3.77 \text{ gulungan per input dolar}\end{aligned}$$

Jawaban

Variasi perhitungan produktivitas banyak faktor memasukkan harga standar pada pembilang dengan mengalikan unit dengan harga standar, seperti ditunjukkan di atas.

PERTANYAAN DISKUSI DAN TINJAUAN

1. Dari waktu ke waktu, berbagai kelompok menuntut pembatasan impor atau tarif impor barang yang dihasilkan di luar negeri, terutama mobil. Bagaimana hal ini dapat bermanfaat? Ataukah merugikan?
2. Sebutkan cara-cara utama organisasi untuk berkompetisi.
3. Jelaskan pentingnya mengidentifikasi serta membedakan *order qualifier* dan *order winner*.
4. Pilih dua toko tempat Anda berbelanja dan jelaskan bagaimana kedua toko itu berkompetisi.
5. Apa yang dimaksud dengan kompetensi khusus dan bagaimana kompetensi khusus berkaitan dengan formulasi strategi?
6. Sebutkan perbedaan antara istilah *strategi* dengan *taktik*.
7. Sebutkan perbedaan antara *strategi organisasi* dengan *strategi operasi*.
8. Jelaskan istilah *strategi berbasis waktu* dengan berikan tiga contohnya.
9. Produktivitas harus menjadi perhatian dari setiap organisasi bisnis.
 - a. Bagaimana cara menentukan produktivitas?
 - b. Bagaimana cara menggunakan ukuran produktivitas?
 - c. Mengapa produktivitas itu penting?
 - d. Bagian apakah dari organisasi yang memiliki tanggung jawab utama terhadap produktivitas?
 - e. Bagaimana efisiensi berbeda dari produktivitas?
10. Sebutkan beberapa faktor yang dapat memengaruhi produktivitas dan beberapa cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produktivitas.

11. Telah dikatakan bahwa produsen mobil Jepang khusus menghasilkan lebih banyak mobil dengan lebih sedikit tenaga kerja daripada produsen mobil Amerika Serikat. Apakah ada beberapa penjelasan untuk hal itu? Asumsikan bahwa tenaga kerja Amerika Serikat sama pekerja kerasnya dengan tenaga kerja Jepang.
12. Strategi Boeing tampaknya berfokus pada kemampuan pesawat berukuran menengah 777 untuk terbang ke bandara bukan penghubung yang lebih kecil. Strategi pesaingnya European Airbus tampaknya berfokus pada pesawat besar. Sebutkan keuntungan dan kerugian kedua strategi itu!
13. Sebutkan 10 cara bank berkompetisi untuk mendapatkan nasabah.
14. Jelaskan alasan strategi operasi yang bertujuan meningkatkan peluang penggunaan teknologi dengan mengurangi variabilitas pada kebutuhan pemrosesan.
15. Sebutkan dua perusahaan yang memiliki strategi berbasis waktu dan juga dua perusahaan yang memiliki strategi berbasis mutu.

INVENTARISASI

1. Siapa yang perlu dilibatkan dalam perumusan strategi organisasi?
2. Sebutkan beberapa *trade-off* kompetitif yang mungkin muncul pada restoran cepat saji.
3. Bagaimana teknologi dapat meningkatkan
 - a. Daya saing?
 - b. Produktivitas?

LATIHAN BERPIKIR KRITIS

1. Jelaskan perbedaan strategi PepsiCo yang menekankan pada *diet cola* dan Coca-cola yang berfokus pada menyadarkan kembali merek Classic Coke. Apakah dasar dari strategi mereka masing-masing?
2. Perusahaan Jepang memiliki dua pabrik manufaktur, satu pabrik di Amerika Serikat dan satu pabrik di negara lainnya. Kedua pabrik ini menghasilkan barang yang sama, masing-masing untuk dijual di negara lokasi pabrik tersebut. Namun demikian, angka produktivitas mereka sangat berbeda. Analisis berpikir hal ini karena pabrik Jepang

menggunakan peralatan yang lebih otomatis untuk pemrosesan, sedangkan pabrik satunya menggunakan persentase tenaga kerja yang lebih besar. Jelaskan bagaimana faktor ini bisa menyebabkan angka produktivitas menjadi salah. Apakah ada cara lain untuk membandingkan dua pabrik yang akan lebih bermakna?

3. Meskipun benar bahwa peningkatan efisiensi menghasilkan peningkatan produktivitas, kita dapat terjebak dalam “jebakan peningkatan efisiensi”. Jelaskan apa maksud dari istilah ini.
4. Di masa lalu ada kekhawatiran mengenai “paradox produktivitas” yang berkaitan dengan jasa teknologi informasi (*information technology/IT*). Akhir-akhir ini, terdapat beberapa referensi untuk fenomena ini. Dengan menggunakan Internet, jelaskan istilah “paradox produktivitas”. Mengapa Anda berpikir bahwa diskusi mengenai topik ini telah memudar?

LATIHAN PEMBELAJARAN BERBASIS PENGALAMAN

1. Pilih dua toko di mana Anda berbelanja secara teratur. Keunggulan kompetitif apa yang dimiliki kedua toko ini terhadap kompetitornya, sehingga menyebabkan Anda berbelanja di sana dan bukan di toko-toko kompetitor?
2. Dengan menggunakan Internet, catatlah pernyataan misi dari tiga perusahaan. Bandingkan dan bedakan pernyataan misi dari ketiga perusahaan. Apakah ada unsur-unsur tertentu dari setiap perusahaan yang Anda sukai atau tidak Anda sukai? Pernyataan misi mana yang Anda lebih sukai?
3. Buatlah pernyataan misi pribadi Anda dengan sasaran pendukungnya.
4. Wawancarailah manajer atau direktur suatu perusahaan mengenai strategi utama perusahaan.

SOAL

1. Misalkan suatu perusahaan menghasilkan 300 lemari buku minggu lalu, menggunakan delapan tenaga kerja dan menghasilkan 240 lemari buku standar minggu ini, menggunakan enam tenaga kerja. Pada periode mana produktivitasnya lebih tinggi? Jelaskan.

2. Manajer dari karyawan yang memasang karpet menelusuri *output* karyawannya selama beberapa minggu terakhir, diperoleh angka sebagai berikut.

Minggu	Ukuran Karyawan	Meter yang Dipasang
1	4	960
2	3	702
3	4	968
4	2	500
5	3	696
6	2	500

Hitunglah produktivitas tenaga kerja untuk setiap minggu. Atas dasar perhitungan Anda, apa yang dapat Anda simpulkan mengenai ukuran karyawan dan produktivitas?

3. Hitunglah ukuran produktivitas banyak faktor untuk setiap minggu yang ditunjukkan di bawah ini. Apakah yang Anda sarankan terhadap angka produktivitas tersebut? Asumsikan seminggu 40 jam dan upah per jam \$12. Pengeluaran tambahan 1,5 kali biaya tenaga kerja per minggu. Biaya bahan baku \$6 per kilogram.

Minggu	Output (unit)	Tenaga kerja	Bahan baku (kg)
1	30,000	6	450
2	33,600	7	470
3	32,200	7	460
4	35,400	8	480

4. Suatu perusahaan yang membuat keranjang belanja untuk toko serba ada dan toko lain baru-baru ini membeli beberapa peralatan baru yang mengurangi jumlah pekerjaan dari tenaga kerja yang dibutuhkan untuk menghasilkan keranjang belanja. Sebelum membeli peralatan baru, perusahaan menggunakan lima tenaga kerja rata-rata menghasilkan 80 keranjang per jam. Tenaga kerja menerima \$10 per jam dan biaya mesin \$40 per jam. Dengan peralatan baru, perusahaan mungkin memindahkan satu tenaga kerja ke departemen lain dan biaya peralatan meningkat \$10 per jam. Sedangkan *output* meningkat empat keranjang per jam.
- Hitunglah produktivitas tenaga kerja menurut masing-masing sistem. Gunakan keranjang per tenaga kerja per jam sebagai ukuran produktivitas tenaga kerja.
 - Hitunglah produktivitas banyak faktor menurut masing-masing sistem. Gunakan keranjang per biaya dalam dolar (tenaga kerja ditambah peralatan) sebagai ukuran.
 - Berikan komentar mengenai perubahan produktivitas sesuai dengan dua ukuran tersebut dan ukuran mana yang Anda yakini lebih tepat untuk situasi ini.

5. Suatu operasi memiliki tingkat pembatalan 10 persen. Akibatnya, operasi tersebut menghasilkan 72 bagian per jam. Apakah potensi kenaikan produktivitas tenaga kerja yang dapat dicapai dengan menghilangkan pembatalan ini?
6. Seorang manajer memeriksa catatan produksi dan menemukan tenaga kerja menghasilkan 160 unit ketika bekerja 40 jam. Di minggu sebelumnya, tenaga kerja yang sama menghasilkan 1308 unit ketika bekerja 36 jam. Apakah produktivitas tenaga kerja naik, turun, atau tetap sama? Jelaskan.
7. Tabel berikut menunjukkan data rata-rata jumlah pelanggan yang diproses oleh beberapa unit jasa perbankan setiap hari. Tarif upah per jamnya \$25, tarif pengeluaran tambahan 1,0 kali biaya tenaga kerja, dan biaya bahan baku \$5 per pelanggan.

Unit	Karyawan	Pelanggan yang Diproses
A	4	36
B	5	40
C	8	60
D	3	20

- a. Hitunglah produktivitas tenaga kerja dan produktivitas banyak faktor untuk setiap unit.
- b. Misalkan perusahaan tersebut akan memperkenalkan prosedur baru lebih baku, sehingga akan memungkinkan setiap karyawan memproses satu tambahan pelanggan per hari. Hitunglah tingkat produktivitas tenaga kerja yang diharapkan dan tingkat produktivitas banyak faktor untuk setiap unit. Untuk produktivitas banyak faktor, asumsikan sehari 8 jam.

CHICAGO – Lenovo kini mengumumkan E.L.Johnson Investigation, penyedia jasa investigatif yang berkantor pusat di Chicago, mengestimasi perusahaan akan menghemat \$60.000 per tahun untuk mengurangi biaya pendukung dan waktu kosong pelanggan melalui penyebaran teknologi komputer jinjing (*notebook*) ThinkPad dan komputer meja (*desktop*) ThinkCentre dengan ThinkVantage Technologies.

Dibatasi teknologi kuno, E.L. Johnson mengalami penurunan produktivitas karyawan dan profitabilitas bisnisnya. Dengan masalah mulai dari bentrokan sistem, pembekuan computer, dan serangan virus, infrastruktur IT perusahaan ini memerlukan dukungan teknis eksternal

\$90 per jam. Menggunakan computer pribadi (*personal computer/PC*) dari ThinkPad dan ThinkCentre dengan ThinkVantage Technologies dari Lenovo yang disediakan melalui CDW (penyedia solusi teknologi), sekarang ini perusahaan melaporkan penurunan waktu lembur, biaya layanan IT, dan peningkatan efisiensi bisnis.

“Sebelum penyebaran teknologi, kami dibajiri masalah manajemen informasi. Dengan bantuan dari Lenovo dan CDW, kami telah mampu mengganti ruangan tumpukan kertas dengan manajemen data elektronik pada komputer jinjing kami yang baru, ThinkPad, dan komputer meja ThinkCentre,” kata Stacey Johnson, wakil presiden esekutif E.L. Johnson Investigations. “Peralatan IT dari Lenovo telah secara total mentransformasikan perusahaan kami.”

Komputer jinjing baru dan PC komputer meja dari Lenovo tleh membantu menciptakan peluang baru bagi pertumbuhan dan kesuksesan E.L. Johnson. Komputer jinjing ThinkPad T42 memungkinkan agen di lapangan menerima paket informasi kasus dan menyediakan status kasus terbaru melalui Internet. Berkas yang dipindai sekarang diunggah ke basis data yang dicari, sehingga setiap pengguna yang berwenang dapat mengakses dari kantor atau jarak jauh melalui koneksi Virtual Private Network. Karyawan juga dapat mengunduh serta memindahkan foto digital dan menggunakan solusi Global Positioning Satelite pada komputernya guna memungkinkan adanya rute penggerak yang lebih logis, menghemat jam kerja agen setiap hari.

“Sebelumnya, penyelidik kami di jalan tidak dapat berkomunikasi sangat baik dengan kantor. Saat ini, karyawan menggunakan komputer jinjing ThinkPad dengan teknologi perangkat bergerak (*mobile*) di lapangan agar membantu menghemat waktu dan uang”, kata Johnson. “Karena kami dapat memindai dokumen internal, mereka menjangkau penyelidik lebih awal, memungkinkan kami menghasilkan perubahan arah yang jauh lebih cepat.”

Di samping itu, komputer meja ThinkCentre A50 Ultra Small Form Factor dan pemantau panel datar ThinkVision dari Lenovo meningkatkan produktivitas dengan membiarkan setiap karyawan agar dapat mengakses basis data klien dari komputer meja mereka, yang mana sebelumnya satu komputer pribadi kantor dibagi untuk tugas ini.

Access Connections, ThinkVantage Technologies tersedia pada komputer meja ThinkPad, sehingga memungkinkan agen di lapangan dan pemiliknya lebih mudah terhubung

dengan bisnis di luar kantor. Selain ThinkVantage Technology dari Lenovo, Rescue and Recovery membantu melindungi data penggunaannya, memungkinkan mereka untuk menemukan kembali berkas, map berkas, atau bahkan seluruh gambaran sistem yang sebelumnya disimpan, tetapi telah dihapus atau hilang.

Sumber: Disarikan dari “E.L. Johnson Detects Business Transformation with Lenovo Technologies; ThinkPad Notebooks and ThinkCentre Desktops Reduce Support Costs, User Downtime”, *Business Wire*, 20 Oktober 2005. Hak Cipta © 2005 Business Wire. Digunakan dengan izin.

**Zachary Schiller**

Rush Belt kembali. Sepeerti yang dikatakan pengamat kenaikan harga seperti lonjakan ekspor Amerika Serikat, industry lama yang hampir sekarat bersinar dengan laba yang baru ditemukan, dan naik turunnya pengangguran ke posisi terendah tidak terlihat selama satu dasawarsa. Namun, ada keresahan di benteng cerobong asap. Terlalu banyak pabrik alat-alat dan suku cadang mobil yang tidak memproduksi; terlalu banyak industry di Amerika Serikat masih tidak dapat mempertahankan dirinya sendiri.

Apa yang salah sejak masas kejayaan pada tahun 1960-an? Max Holland, editor kontribusi *The Nation*, mengangkat studi menarik, “*When the Machine Stopped*”.*

Fokus kisah ini adalah Burgmaster Corp., produsen alat-alat yang berlokasi di Los Angeles, ditemukan pada tahun 1944 oleh imigran Cekoslovakia, Fred Burg. Ayah Holland bekerja di sana selama 29 tahun dan penulisnya mewawancarai 22 mantan karyawan perusahaan ini. Mesin dan buruh pabrik.

(bersambung) (lanjutan)

perusahaan kecil ini adalah perubahan menyegarkan dari risalah akademik mengenai mengapa orang Amerika tidak dapat berkompetisi.

Pembahasan kumparan dan control numeric bisa jadi sulit terjadi. Namun, Holland mengimbangnya dengan menyampaikan kegembiraan dan inovasi awal perusahaan serta kemuakan dan sinisme yang menyertai penurunan ini. Selain itu, nasib Burgmaster dan saudaranya sangat penting bagi ekonomi industri di Amerika Serikat. Setiap barang produksi dibuat melalui alat-alat maupun melalui mesin yang dibuat oleh alat-alat.

Menghasilkan bor kecil inovatif yang digunakan pada berbagai tugas pengerjaan logam, Burgmaster adalah suatu perusahaan berkembang pada tahun 1965 ketika penjualannya sekitar \$8 juta. Namun, perusahaan membutuhkan dukungan untuk ekspansi usahanya,

sehingga bor kecil itu dijual ke Houdaille Industries Inc., perusahaan konglomerasi yang berkantor pusat di Buffalo. Pada gilirannya, Houdaille dibeli pada tahun 1979 melalui proses pengambilalihan yang dipimpin oleh Kohlberg Kravis Robert & Co. pada tahun 1982, ketika utang, kompetisi, dan pasar alat-alat yang memuakkan telah menggempur Burgmaster secara buruk, Houdaille pergi ke Washington dengan surat permohonan resmi agar menahan kredit pajak investasi untuk alat-alat tertentu buatan Jepang.

Karena lobi yang cekatan, Senat Amerika Serikat mengeluarkan resolusi yang mendukung posisi Houdaille, tetapi Presiden Reagan tidak menyetujuinya. Upaya Houdaille berikutnya agar menghubungkan Burgmaster dengan kompetitornya dari Jepang juga gagal dan Burgmaster ditutup.

Holland menggunakan kematian Burgmaster untuk menyelidiki beberapa masalah perekonomian dan kebijakan perdagangan utama. Tuduhan Houdaille bahwa kartel yang dipimpin pemerintah Jepang telah merugikan produsen alat-alat di Amerika Serikat, contohnya, menjadi titik temu bagi orang-orang yang akan menyalahkan kedahsyatan Japan Inc. atas masalah industri Amerika Serikat.

Holland menguraikan perdebatan Washington dengan Houdaille yang menyakinkan secara rinci. Akan tetapi, ia menunjukkan bahwa keputusan pemerintah seperti itu sering kali dibuat tanpa banyak pengetahuan mengenai apa yang terjadi di industri. Ia juga menunjukkan bahwa produsen Jepang berhasil lebih karena bantuan pemerintah, bukan karena produsen tersebut membuat mesin lebih baik yang lebih murah.

Bagi orang yang melihat pengambilalihan sebagai gejala mengenai apa yang melanda perekonomian Amerika Serikat, Holland menawarkan banyak amunisi. Ia berpendapat secara persuasif bahwa pengambilalihan ini melemahkan Burgmaster dengan membuat banyak tekanan agar menghasilkan kas. Saat burgmaster meluncurkan produknya secepat mungkin, ia menulis bahwa ia sering dikirim mesin rusak. Hal ini menandai bahwa insinyur belum mendesain fitur produk bagi pelanggan. Meskipun Kohlberg Kravis Roberts & Co. membantah gugatan itu, Holland berpendapat bahwa pengambilalihan mengalah dana investasi Burgmaster hanya ketika kompetisi asing membuat mereka paling diperlukan. Mengenai Houdaille, perusahaan itu telah direkapabilitas dan dijual ke Britain's Tube Investments Group.

Namun, masalah Burgmaster dimulia bahkan sebelum terjadi pengambilalihan. Sejarah perusahaan Hollan di bawah Houdaille adalah katalog nyata mengenai teknik manajemen modern yang gagal. Salah satu kegagalan yang paling celaka adalah sistem penjadwalan produksi terkomputerisasi yang terlalu kasar untuk produksi alat-alat yang rumit. Holland memberikan gambaran dramatis mengenai masalah pasokan yang mengakibatkan keterlambatan dan peningkatan biaya.

Hollan menulis bahwa sebagai perusahaan yang mandiri, “Burgmaster berkembang karena Burgs mengenal bisnisnya. “Keberangkatannya di bawah Houdaille diikuti dengan “pencarian sia-sia yang tidak ada akhirnya untuk rumusan yang lebih baik”. Namun, ia berkesimpulan, “Tidak ada rumusan pengganti untuk keterlibatan manajemen pada mesin dan buruh pabrik.”

Akan tetapi, pada akhirnya, Holland menempatkan sebagian besar tuduhan penurunan industri pada kebijakan pemerintah. Ia menargetkan undang-undang perpajakan dan kebijakan ekonomi makro yang mendorong pengambilalihan dan spekulasi sebagai pengganti investasi yang produktif. Ia juga mengkritik kebijakan pengadaan di Pentagon untuk mengutamakan mesin umum yang eksotis di atas standar dengan model berbiaya rendah. Holland menulis bahwa kebijakan ini menambah buruk kebijakan industri yang ada.

Poin ini digunakan dengan baik, tetapi Holland member beban yang berlebihan. Seperti saudaranya di Detroit dan Pittsburg, produsen alat-alat domestik pada tahun 1970-an terlalu puas ketika impor menangkap lini produk paling bawah. Konservatisme selama bertahun-tahun yang terjadi di industri yang mengikuti siklus meninggalkan industri yang tidak siap dengan perubahan. Bahkan, sekarang ini beberapa produsen alat-alat terbesar di Amerika Serikat berjuang untuk melakukan restruktursasi. Menyalahkan pemerintah, ya. Namun, salahkan industri juga.

Pertanyaan

Buatlah laporan singkat yang menguraikan alasan (internal maupun eksternal) kematian Burgmaster dan apakah manajemen operasi memainkan peranan signifikan dalam kematian tersebut.

Sumber: Zachary Schiller. Dicitak ulang dari *Business Week* (17 April 1989) dengan izin khusus, Hak Cipta © 1989 oleh McGraw-Hill Companies.



Perusahaan

Perusahaan kue ini berlokasi di kota kecil di Negara Bagian New York. Toko roti dijalankan oleh dua bersaudara. Perusahaan ini mempekerjakan kurang dari 200 orang, terutama kerja kasar, dan suasana kerjanya tidak formal.

Produk

Produk perusahaan hanya kue kering empuk yang dibuat lebih dari 50 jenis. Perusahaan-perusahaan yang lebih besar seperti Nabisco, Sunshine, dan Keebler, secara tradisional menghasilkan kue biscuit yang sebagian besar dari airnya telah dipanaskan, sehingga menghasilkan kue kering yang renyah. Kue kering tersebut tanpa bahan aditif atau bahan pengawet. Mutu kue kering yang tinggi telah memungkinkan perusahaan ini untuk mengembangkan ceruk pasar yang kuat atas produknya.

Pelanggan

Kue kering ini dijual di toko eceran dan toko serba ada di seluruh New York, Connecticut, dan New Jersey. Pasar perusahaan adalah kue kering sebagai “makanan yang baik” – tanpa bahan aditif atau bahan pengawet – dan menarik bagi segmen pasar yang sadar akan kesehatan. Banyak pelanggannya berusia lebih dari 45 tahun serta lebih menyukai kue kering empuk dan tidak terlalu manis. Orang tua yang memiliki anak kecil juga membeli kue kering ini.

Proses Produksi

Perusahaan memiliki dua oven yang digunakan untuk memanggang kue kering. Proses produksi ini disebut juga sistem pemrosesan sekumpulan produk. Sistem ini dimulai segera setelah manajemen memperoleh pesanan dari penyalur. Pesanan tersebut digunakan untuk menjadwalkan produksi. Di awal setiap giliran jam kerja, daftar kue kering yang harus dibuat pada hari itu dikirimkan ke orang yang bertanggung jawab atas pencampuran produk. Orang tersebut memeriksa daftar induk yang menunjukkan komposisi yang dibutuhkan untuk setiap jenis kue kering dan memasukkan informasi itu ke komputer. Komputer lalu menentukan

jumlah setiap komposisi yang dibutuhkan, sesuai dengan jumlah kue kering yang dipesan, serta meneruskan informasi ini ke tempat menyimpan hasil pertanian yang berlokasi di luar pabrik tempat bahan-bahan utama (tepung, gula, dan tepung kue) disimpan. Bahan-bahan tersebut dikirimkan secara otomatis ke mesin pencampuran produk yang sangat besar di tempat bahan-bahan tersebut dikombinasikan dengan jumlah telur, air dan bumbu yang tepat. Setelah bahan-bahan dicampur, adonan ini dituang ke mesin pemotong yang memotong adonan menjadi kepingan-kepingan kue kering. Kue kering lalu dimasukkan ke ban berjalan dan diangkut melalui satu dari dua oven. Kue kering isian, seperti apel, kurma, dan rasberi, memerlukan tambahan langkah untuk mengisi dan melipatnya.

Kue kering yang tidak diisi akan dipotong diagonal bukan bulat. Kue kering yang dipotong diagonal memerlukan lebih sedikit ruang daripada kue kering yang dipotong lurus dan mengakibatkan tingkat produktivitas yang lebih besar. Selain itu, perusahaan ini baru saja memperbesar panjang setiap oven 25 kaki, yang juga meningkatkan tingkat produksi.

Ketika kue kering menyembul dari oven, kue kering ini dimasukkan ke rak pendingin berbentuk spiral dengan panjang 20 kaki dan lebar 3 kaki. Ketika kue kering jatuh dari rak pendingin, tenaga kerja akan menaruh kue kering di kotak dengan tangan, mengeluarkan setiap kue kering yang rusak atau cacat dalam proses ini. Kotaknya lalu dibungkus, disegel, dan diberikan merek dagang secara otomatis.

Persediaan

Sebagian besar kue kering dipak segera ke truk dan dikirimkan ke penyalur. Persentase kecil dari kue kering disimpan sementara di gudang perusahaan, tetapi kue kering ini harus dikirimkan segera karena masa simpannya terbatas. Persediaan yang lain mencakup kotak kue kering tersendiri, kotak pengiriman, merek dagang, dan kertas kaca untuk bahan pembungkus kue kering. Merek dagang ini sering kali dipesan kembali dalam kumpulan produk kecil karena persyaratan merek dagang FDA ini dapat berubah dan perusahaan tidak ingin terjebak dengan merek dagang yang tidak dapat dipakai. Tempat menyimpan hasil pertanian dalam jumlah besar diisi kembali dua atau tiga kali per minggu, bergantung pada seberapa cepat persediaan digunakan.

Kue kering dipanggang secara berurutan, sehingga memperkecil waktu kosong untuk pembersihan. Misalnya, kue kering berwarna muda (misalnya, kue kering coklat) dipanggang sebelum kue kering berwarna gelap (misalnya, kue kering dengan gula-gula rasa coklat), dan kue kering bubur gandum yang dipanggang sebelum menjadi kue kering bubur gandum dengan kismis. Sistem ini memungkinkan perusahaan untuk menghindari keharusan membersihkan peralatan pemrosesan setiap kali berbagai jenis kue kering dihasilkan.

Mutu

Toko roti ini membanggakan dirinya pada mutu kue keringnya. Kue kering ini menjadi sampel secara acak oleh pemeriksa kendali mutu ketika kue kering jatuh dari lininya untuk menjamin bahwa rasa dan konsistensinya memuaskan, serta kue kering ini dipanggang dengan derajat yang tepat. Selain itu, tenaga kerja pada lini tersebut bertanggung jawab untuk mengeluarkan kue kering yang rusak ketika mereka melihatnya. Perusahaan juga telah memasang mesin sinar X pada lini tersebut, sehingga dapat mendeteksi kikiran logam sekecil mungkin yang mungkin masuk ke kue kering selama proses produksi. Penggunaan peralatan otomatis untuk mengangkat bahan baku dan pencampuran yang lebih baik telah membuatnya lebih mudah memelihara proses yang steril.

Limbah

Toko roti beroperasi sangat efisien dan memiliki jumlah limbah minimum. Contohnya, jika kumpulan produk tidak dicampur secara tepat, kumpulan produk ini dijual untuk makanan anjing. Kue kering yang rusak digunakan untuk kue kering bubur gandum. Pratik tersebut mengurangi biaya bahan-bahan dan menghemat biaya pembuangan limbah. Perusahaan juga menggunakan pembaruan panas. Panas yang keluar dari dua oven ditangkap dan digunakan untuk merebut air yang menyediakan panas bagi gedung. Selain itu, penggunaan otomatisasi dalam proses pencampuran produk telah mengakibatkan pengurangan limbah dibandingkan dengan metode pencampuran produk yang dilakukan dengan tangan yang digunakan sebelumnya.

Produk Baru

Ide produk baru berasal dari pelanggan, karyawan, dan observasi pada produk kompetitor. Ide baru ditelaah pertama kali untuk menentukan apakah kue kering dapat dibuat dengan peralatan yang ada. Jika demikian, perusahaan membuat sampel produk untuk menentukan kebutuhan biaya.

(bersambung)

(lanjutan)

dan waktu. Jika hasilnya memuaskan, uji pasar dilakukan untuk melihat apakah ada kebutuhan untuk produk ini.

Perbaikan Potensial

Ada sejumlah bidang perbaikan potensial pada toko roti. Salah satu kemungkinan perbaikan potensial adalah mengotomatisasi pengemasan kue kering ke kotak. Meskipun biaya tenaga kerja tidak besar, mengotomatisasikan proses dapat menghemat sedikit uang dan meningkatkan efisiensi. Sejauh ini, pemilik toko roti telah menilik melalukan perubahan ini karena mereka merasakan kewajiban bagi masyarakat untuk mempekerjakan 30 wanita yang sekarang memasukkan kue kering ke kotak dengan tangan. Kemungkinan perbaikan potensial lainnya adalah menggunakan pemasok yang terletak dekat dengan pabrik. Perbaikan potensial ini akan mengurangi biaya waktu tunggu pengiriman barang dan transportasi, tetapi pemilik toko roti tidak yakin bahwa pemasok local dapat menyediakan mutu yang sama bagusnya. Peluang lainnya telah diusulkan selama beberapa tahun terakhir, tetapi pemilik toko roti menolaknya karena mereka takut bahwa mutu produknya dapat menurun.

Pertanyaan

1. Uraikan secara singkat proses produksi kue kering
2. Dua cara apakah yang digunakan oleh perusahaan untuk meningkatkan produktivitas? Mengapa peningkatan panjang oven menghasilkan tingkat *output* yang lebih cepat?
3. Menurut Anda, apakah perusahaan membuat keputusan tepat dengan tidak mengotomatisasikan pengemasan kue kering? Jelaskan alasan anda. Kewajiban apa yang dimiliki perusahaan terhadap karyawannya dalam situasi seperti ini? Apakah ukuran kota adalah faktor penyebabnya? Apakah ukuran kota ini membuat perbedaan apabila

perusahaan berlokasi di kota besar? Apakah ukuran perusahaan adalah faktor penyebabnya? Bagaimana jika faktor penyebabnya adalah perusahaan yang jauh lebih besar?

4. Faktor-faktor apa yang menyebabkan perusahaan memiliki jumlah persediaan minimum? Manfaat apakah yang diperoleh dari kebijakan ini?
5. Sebagai konsumen, hal apa yang Anda pertimbangkan dalam menilai mutu kue kering yang Anda beli di toko serba ada?
6. Keuntungan dan keterbatasan apa yang diperoleh perusahaan yang tidak menggunakan bahan pengawet pada kue keringnya?
7. Uraikan secara singkat strategi perusahaan.

Melihat Kembali Hazel

KASUS



(Mengacu pada hlm. 37 untuk Kasus Hazel)

1. Keunggulan kompetitif apa yang dimiliki Hazel atas jasa pemotongan rumput secara profesional?
2. Hazel ingin meningkatkan labanya, tetapi ia tidak yakin akan lebih bijaksana jika menaikkan harga mengingat kondisi ekonomi lokal saat ini. Sebaliknya, ia telah memberikan beberapa pemikiran untuk meningkatkan produktivitas.
 - a. Jelaskan bagaimana peningkatan produktivitas dapat menjadi alternative peningkatan harga.
 - b. Apakah beberapa cara yang dapat digunakan Hazel untuk meningkatkan produktivitas?
3. Hazel memikirkan untuk membeli peralatan baru. Salah satu pemikirannya adalah membeli mesin pemotong rumput listrik. Ia yakin mesin tersebut akan menyebabkan peningkatan produktivitas. Pemikiran lainnya adalah gergai, yang akan digunakan untuk pembabatan pohon. *Trade-off* apa yang seharusnya dipertimbangkan dalam analisisnya?
4. Hazel telah cukup sukses di lingkungannya dan sekarang ingin mengembangkan bisnisnya ke lingkungan yang lain, termasuk beberapa lingkungan yang jaraknya hingga 8 kilometer. Apakah keuntungan dan kerugian melakukan hal ini?

5. Hazel tidak memiliki pernyataan misi atau serangkaian tujuan. Ambil salah satu posisi berikut dan pertahankan posisi tersebut.
- a. Hazel tidak membutuhkan pernyataan misi dan tujuan yang formal. Banyak bisnis kecil tidak memiliki pernyataan misi dan tujuan yang formal
 - b. Ia pasti memerlukan pernyataan misi dan serangkaian tujuan. Pernyataan misi dan serangkaian tujuan tersebut akan sangat bermanfaat.
 - c. Mungkin ada beberapa manfaat bagi bisnis Hazel dan ia harus mempertimbangkan untuk mengembangkannya.



“Baik hujan maupun salju...”

U.S. Postal Service (USPS) adalah kantor pos terbesar di dunia, menangani sekitar 41 persen (630 juta lembar surat per hari) volume surat dunia. Kantor pos terbesar kedua di dunia adalah kantor pos di Jepang, yang hanya menangani sekitar 6 persen dari surat dunia. USPS sangat besar dalam standar apa saja. USPS mempekerjakan lebih dari 760.000 tenaga kerja dan membuatnya menjadi perusahaan pemerintah terbesar di Amerika Serikat. USPS memiliki lebih dari 300.000 kotak surat, 38.000 kantor pos, 130 juta tempat pengiriman surat, lebih dari 300 tempat pemrosesan untuk menyortir serta mengirim surat, dan lebih dari 75.000 bagian peralatan pemrosesan surat. USPS menangani lebih dari 700 miliar lembar surat kelas satu per tahun dan pengiriman sekitar 3 miliar pon surat melalui maskapai penerbangan komersial sehingga membuatnya menjadi pengirim surat terbesar melalui maskapai penerbangan.

Pemrosesan Surat Kelas Satu

Inti dari pemrosesan surat adalah penyortiran, yang berarti mengelompokkan surat ke surat lebih kecil dan subkelompok surat lebih kecil untuk mempermudah pengiriman secara tepat waktu. Penyortiran tersebut meliputi kombinasi operasi yang dilakukan dengan tangan dan otomatis. Banyak surat untuk diproses adalah surat kelas satu.

Sebagian besar surat kelas satu ini ditangani menggunakan peralatan otomatis. Sebagian kecil surat yang tidak dapat ditangani dengan peralatan otomatis harus disortir dengan tangan, hanya cara itu yang dapat dilakukan seperti pada zaman kolonial.

Sebagian besar surat kelas satu mulai diproses pada sistem pembatalan surat menggunakan mesin. Sistem ini memosisikan setiap surat sehingga menghadap ke atas, perangko di sudut atas, memeriksanya untuk melihat apakah alamat surat ditulis tangan serta membukut surat tulisan tangan yang berada di luar batas. Sistem tersebut juga menolak surat yang memiliki perangko ditutup plester, tidak memiliki perangko, yang merupakan surat kelas tiga, atau memiliki goresan meter yang terlalu terang untuk dibaca. Penolakan ini ditangani dengan tangan. Surat yang tersisa dibatalkan dan dibubuhi perangko bertanggal kemudian disortir ke salah satu dari tujuh mesin tersebut.

Selanjutnya, surat ini dibawa ke mesin penyortiran surat pemindai optik, yang dapat menangani surat yang dicetak dan surat sebelum diberikan kode batang (*bar-code*), tetapi bukan surat tulisan tangan. Pemindai optik menyorot kode batang di surat yang tidak diberikan kode batang sebelumnya, yang mewakili kode pos sampai 11 angka. Untuk surat tulisan tangan, kamera optic berfokus pada depan surat dan gambar yang ditampilkan pada stasiun yang terhubung dengan komputer, sering kali di kota lain, yang mana petugas melihat gambar dan menyediakan informasi yang tidak dapat ditentukan oleh pemindai optik sehingga dapat ditambahkan kode batang.

Pemindai kode batang kemudian menyortir surat ke salah satu dari 96 mesin, menyortinya lebih dari 500 menit. Suratnya mengalami penyortiran lain menggunakan peralatan mekanik yang dikendalikan dengan tangan. Pada saat itu, surat dipisahkan menurut apakah surat lokal atau surat luar kota. Surat luar kota diletakkan ke kantong yang tepat sesuai tujuannya dan dipindahkan ke wilayah pengiriman surat ke luar, yang mana surat itu akan ditimbun di truk.

Surat lokal dipindahkan ke mesin lain yang tidak hanya menyortir surat ke rute pengiriman angkutan lokal tetapi juga menyortir surat tersebut sesuai dengan urutan jalannya pengiriman surat.

Bingkisan kecil, tumpukan surat, serta tumpukan yang tipis disortir dengan menggunakan mesin penyortir tumpukan.

Produktivitas

Selamat beberapa tahun, USPS telah mengalami jumlah surat yang semakin meningkat. Produktivitas telah menjadi faktor penting bagi USPS untuk menjaga tarif pos agar rendah dan mempertahankan layanan pengiriman yang cepat. Keua faktor penting perihal peningkatan produktivitas ini tidak terlepas dari meningkatnya penggunaan otomatisasi dan pengenalan kode pos.

Pemrosesan surat mengalami pergeseran besar dalam mekanisme selama tahun 1950-an dan 1960-an, yang menyebabkan pemrosesan lebih cepat dan produktivitas lebih tinggi. Pada tahun 1978, diperkenalkan kode pos yang ditambah beberapa angka. Pada tahun 1983, diperkenalkan kode pos yang ditambah empat angka. Perubahan ini memerlukan peralatann pemrosesan otomatis baru serta penggunaan kode batang dan pemindai optik. Semua perubahan ini sangat meningkatkan produktivitas. Namun, bahkan dengan perbaikan ini, USPS menghadapi peningkatan tekanan kompetitif.

Kompetisi

Di akhir tahun 1980-an, USPS mengalami kemunduran volume surat. Beberapa kemunduran tersebut disebabkan perlambatan ekonomi, tetapi sebagian besar kemunduran tersebut adalah akibat dari peningkatan kompetisi. Raksasa pengiriman surat seperti FedEx dan USPS, serta perusahaan lain yang menawarkan pengiriman cepat dan penelusuran paket, memberikan alternatif yang mudah bagi perusahaan dan masyarakat umum untuk beberapa layanan surat. Pada waktu itu, ada peningkatan penggunaan mesin faksimile dan komunikasi elektronik serta peningkatan penggunaan bentuk iklan alternatif seperti TV kabel. Semua itu mengurangi volume surat. Pada awal abad ini, surel dan pembayaran tagihan secara otomatis juga mengurangi volume surat.

Strategi dan Taktik yang Digunakan untuk Membuat Kantor Pos Menjadi Lebih Kompetitif

Untuk memenuhi tantangan tersebut, USPS mengembangkan beberapa strategi agar menjadi lebih kompetitif. Strateginya meliputi reorganisasi, terus mencari cara untuk menekan biaya, meningkatkan produktivitas, serta menekankan pada mutu dan layanan pelanggan. Berikut ini adalah ikhtisar dari situasi serta strategi dan taktik yang digunakan oleh USPS.

USPS mulai bekerja lebih erat dengan pelanggan untuk mengidentifikasi cara yang lebih baik untuk memenuhi kebutuhannya dan memperbesar kenyamanan pelanggan seperti peranko konsinyasi. Dengan bantuan dari pengirim surat bisnis, USPS terus mendukung tarif yang mencerminkan fitur untuk berbagi kerja dengan pelanggan, yang banyak terkait dengan otomatisasi, untuk memberikan fleksibilitas lebih besar kepada pelanggan. Pada waktu itu, USPS mulai membentuk Dewan Penasihat Pelanggan (*Customer Advisory Council*) – kelompok penduduk yang secara sukarela bekerja pada manajemen kantor pos setempat mengenai masalah kepentingan pos bagi masyarakat. Pada tahun 1990, USPS menyerahkan dua kontrak kepada berbagai perusahaan swasta untuk mengukur jasa surat kelas satu dan kepuasan pelanggan. Pada tahun 1992, USPS memperbesar penyelidikannya agar lebih kompetitif dengan mengurangi birokrasi serta pengeluaran tambahan untuk memperbaiki jasa dan kepuasan pelanggan, dan mengurangi kebutuhan untuk meningkatkan tarif pos.

(bersambung)

BAB 3

PERAMALAN

OPINI TENAGA PENJUALAN

Para staf penjualan atau staf layanan pelanggan sering kali merupakan sumber informasi yang tegas karena mereka berhubungan langsung dengan konsumen. Maka sering mengetahui setiap rencana yang dapat dipertimbangkan oleh pelanggan untuk masa depan. Meski demikian, ada beberapa kelemahan untuk menggunakan opini tenaga penjualan. Salah satu kelemahannya adalah para staf mungkin tidak mampu membedakan antara yang ingin dilakukan oleh pelanggan dan yang benar-benar akan dilakukan oleh pelanggan. Kelemahan lainnya adalah orang-orang ini terkadang terlalu banyak dipengaruhi oleh pengalaman terbaru. Dengan demikian, setelah beberapa periode penjualan yang rendah, estimasi mereka cenderung terlalu pesimis. Setelah beberapa periode penjualan yang bagus, mereka mungkin cenderung terlalu optimis. Selain itu, apabila ramalan digunakan untuk menentukan kuota penjualan, akan ada konflik kepentingan karena merupakan keuntungan tenaga penjualan untuk menyediakan estimasi penjualan yang rendah.

SURVEI KONSUMEN

Karena pula akhirnya konsumen yang menentukan permintaan, tampaknya kita wajar untuk meminta masukan dari mereka. Dalam beberapa kasus, setiap pelanggan atau calon pelanggan dapat dikontak. Namun demikian, biasanya ada terlalu banyak pelanggan atau tidak ada cara untuk mengidentifikasi seluruh calon pelanggan. Oleh karena itu, organisasi mencari masukan dari konsumen yang biasanya dipergunakan untuk survei konsumen, sehingga memungkinkan mereka untuk mengambil sampel opini konsumen. Keuntungan nyata dari survei konsumen adalah dapat menyediakan informasi yang mungkin tidak tersedia di tempat lain. Di sisi lain, kita memerlukan jumlah pengetahuan dan keterampilan yang banyak untuk membuat survei, masyarakat umum harus disandingi dengan kemungkinan pola perilaku yang tidak logis.

Contohnya, konsumen yang mengumpulkan informasi penting sebelum membeli mobil baru sering terganggu dengan gemerlapnya pameran mobil atau mobil dengan penjualan tinggi. Di sepanjang atas yang sama, tingkat respons rendah atas survei surat seharusnya, tetapi seringkali tidak membuat hasil dapat diduga.

Jika hal ini dan perangkat yang sejenis dapat dihindari, survei dapat menghasilkan informasi yang berguna.

PENDEKATAN LAINNYA

Manajer dapat meminta opini dari sejumlah manajer lain dan staf. Terkadang, kita memerlukan ahli diluar perusahaan untuk membuat ramalan. Kita memerlukan nasihat mengenai kondisi politik atau ekonomi di Cina atau di Negara asing, atau beberapa aspek penting lainnya yang tidak diakui organisasi.

Pendekatan lainnya adalah metode Delphi (Delphi method), yaitu proses berulang yang bertujuan untuk mencapai ramalan yang telah disepakati bersama. Metode ini mencakup mengedarkan seperangkat kuesioner antarindividu yang memiliki pengetahuan dan kemampuan untuk berkontribusi secara bermakna. Jawaban yang disimpan tanpa nama cenderung mendorong jawaban yang jujur dan mengurangi risiko bahwa opini seseorang akan merata. Setiap kuesioner baru dikembangkan menggunakan informasi yang dikutip dari informasi sebelumnya, sehingga memperbesar cakupan informasi yang dapat digunakan responden untuk mendasarkan penilaian mereka.

Metode Delphi telah diaplikasikan pada berbagai situasi meski tidak semua situasi melibatkan peramalan. Pokok bahasan di sini dibatasi pada penggunaan Delphi sebagai alat peramalan.

Sebagai alat peramalan, metode Delphi bermanfaat untuk peramalan teknologi yaitu untuk menilai perubahan teknologi dan dampaknya pada organisasi. Sering kali sasaran dari metode Delphi adalah untuk memprediksi kapan peristiwa tertentu akan terjadi. Contohnya, sasaran dari ramalan Delphi dapat digunakan untuk memprediksi kapan telepon video dapat dipasang setidaknya pada 50 persen dari perumahan atau kapan vaksin penyakit dapat

dikembangkan dan disiapkan untuk distribusi massal. Sebagian besar ramalan adalah ramalan jangka panjang yang biasanya memiliki sangat sedikit informasi keras untuk digunakan atau data yang mana diperoleh, sehingga ada masalah yang tidak menggunakan teknik analitis. Sebaliknya, kita menggunakan penilaian ahli atau orang lain yang memiliki pengetahuan memadai untuk membuat prediksi.

RAMALAN DIDASARKAN PADA DATA DERET BERKALA

Deret berkala (time-series) adalah urutan waktu observasi yang diambil dalam jarak waktu teratur (misalnya, setiap jam, harian, mingguan, bulanan, triwulanan, tahunan). Datanya dapat menjadi ukuran dari permintaan, pendapatan, laba, muatan, kecelakaan, output, pengedapan, produktivitas, atau indeks harga konsumen. Teknik-teknik peramalan yang didasarkan pada data deret berkala dibuat dengan asumsi bahwa serangkaian nilai masa depan dapat diestimasi dari nilai masa lalu. Meskipun tidak ada usaha yang dibuat untuk mengidentifikasi. Variable yang memengaruhi rangkaian, metode ini banyak digunakan dan sering kali dengan hasil yang cukup memuaskan.

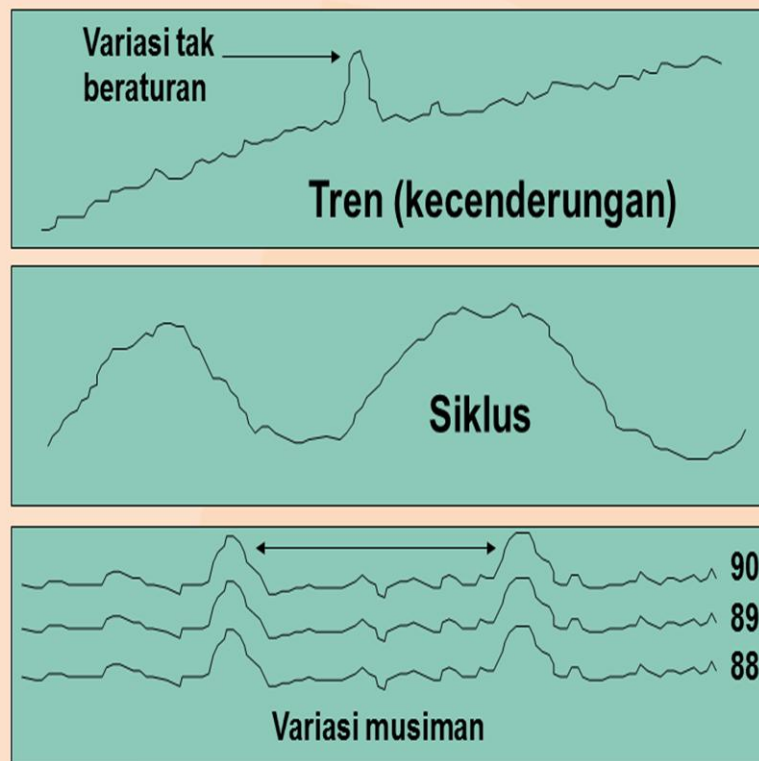
Analisis data deret berkala mengharuskan analisis untuk mengidentifikasi perilaku yang mendasari deret tersebut. Hal ini sering kali hanya dapat dicapai dengan merencanakan skema data dan secara visual menelaah skema tersebut. Satu atau lebih pola dapat muncul seperti trend, variasi musiman, siklus, atau variasi di sekitar rata-rata. Di samping itu, akan ada variasi acak dan mungkin variasi tidak beraturan. Perilaku ini dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Trend (trend) mengacu pada pergerakan ke atas atau ke bawah data jangka panjang. Pergeseran populasi, perubahan pendapatan, dan perubahan budaya sering kali menjelaskan pengetahuan ini.
2. Musiman (seasonality) mengacu pada variasi teratur jangka panjang secara wajar yang biasanya berkaitan dengan factor-faktor seperti kalender atau waktu dalam hari restoran, toko serba ada, serta bioskop mengalami variasi “musiman” mingguan dan bahkan harian.

3. Siklus (cycles) adalah variasi berbentuk gelombang dengan jangka waktu lebih dari satu tahun. Siklus ini sering kali berkaitan dengan berbagai kondisi ekonomi, politik, bahkan pertanian.
4. Variasi tidak beraturan (irregular variations) disebabkan kondisi-kondisi tidak biasa seperti kondisi cuaca parah, serangan atau perubahan utama pada produk atau jasa. Kondisi-kondisi ini tidak mencerminkan perilaku khas dan apabila kondisi-kondisi ini dimasukkan ke deret, dapat mengubah seluruh gambaran. Jika mungkin, kondisi-kondisi ini harus diidentifikasi dan dihilangkan dari data.

Variasi-variasi Ramalan

Gambar 3.1



5. Variasi acak (random variations) adalah sisa variable yang tetap ada setelah semua perilaku lainnya diperhitungkan.

Perilaku-perilaku tersebut diilustrasikan pada figure 3.1. “benturan” kecil di skema tersebut mewakili variabel litas acak.

Sisa sebagian ini menguraikan berbagai pendekatan analisis data deret berkala sebelum beralih kelompok bahasan ini, salah satu poin harus ditekankan, yaitu ramalan permintaan harus didasarkan pada deret berkala dari permintaan masa lalu bukan pada penjualan per unit. Penjualan tidak akan benar-benar mencerminkan permintaan jika terjadi satu atau lebih kehabisan persediaan.

METODE NAIF

Pendekatan sederhana tapi banyak digunakan untuk peramalan adalah pendekatan naif. Ramalan naif (naïve forecast) menggunakan satu nilai deret berkala sebelumnya sebagai dasar untuk ramalan. Pendekatan naif dapat digunakan dengan deret stabil (variasi di sekitar rata-rata). Variasi musiman atau trend. Dengan deret stabil, titik data terakhir menjadi ramalan untuk periode berikutnya. Dengan demikian, apabila permintaan untuk produk minggu terakhir adalah 20 kotak. Ramalan untuk minggu itu adalah 20 kotak. Dengan variasi musiman. Permintaan Tokyo Disneyland di musim panas sama dengan permintaan di musim panas yang sudah berlalu; ramalan jumlah cek yang diuangkan di bank pada hari pertama dan bulan berikutnya sama dengan jumlah cek yang diuangkan pada hari pertama dari bulan ini serta ramalan untuk volume lalu lintas jalan raya jumat ini sama dengan volume lalu lintas jalan raya jumat sebelumnya. Untuk data dengan trend, ramalannya sama dengan nilai terakhir dari ceret ditambah atau dikurangi selisih antara dua nilai terakhir dari deret ini. Contohnya, andaikan dua nilai terakhir adalah 30 dan 53. Gunakan T yang mewakili periode waktu saat ini. Kita memperoleh hasil sebagai berikut :

Periode	Aktual	Perubahan dari nilai sebelumnya	Ramalan
1 – 2	50		
1 – 3	53	+3	
T(berikutnya)			53 + 3 =
50			

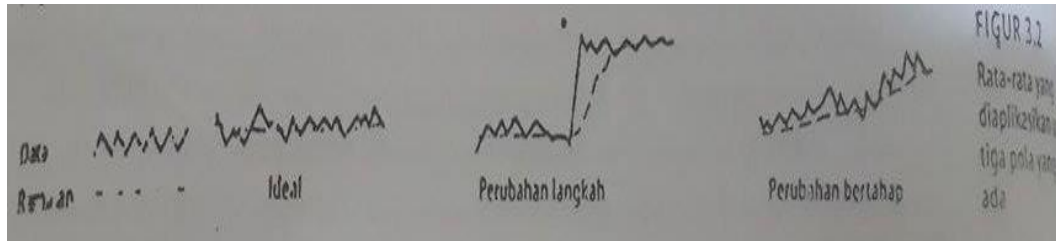
Meskipun pada pandangan pertama pendekatan naïf tampaknya terlalu sederhana pendekatan ini tetap merupakan alat peramalan yang sah. Perhatikan kelebihan dari pendekatan naïf. Pendekatan ini hamper tidak memiliki biaya, cepat, dan mudah disiapkan karena tidak ada analisis data serta mudah dimengerti. Kekurangan utama metode ini adalah ketidakmampuannya untuk menyediakan ramalan yang sangat akurat. Namun, jika keramalan yang dihasilkan dapat diterima, pendekatan ini patut menerima perhatian yang serius, serta itu, meskipun teknik-teknik peramalan lain menawarkan keakuratan yang lebih baik, teknik-tenik ini akan hamper selalu membutuhkan biaya yang lebih besar. Keakuratan dari ramalan naïf dapat berfungsi sebagai standar perbandingan terhadap penilaian biaya dan keakuratan dari teknik-teknik lainnya. Dengan demikian, manajer harus menjawab pertanyaan berikut. Apakah peningkatan keakuratan dari metode lainnya senilai sumber daya tambahan yang diperlukan untuk mencapai keakuratan tersebut ?

TEKNIK UNTUK MENGHITUNG RATA-RATA

Data historis biasanya terdiri atas jumlah variasi acak tertentu (white noise) yang cenderung mengaburkan pergerakan data secara sistematis. Keadaan tidak beraturan ini muncul dari gabungan pengaruh banyak-mungkin sangat banyak-faktor yang relative tidak penting dan tidak dapat diprediksi secara andal. Teknik untuk menghitung rata-rata meratakan variasi pada data. Idealnya, teknik itu diinginkan agar benar-benar menghilangkan setiap keadaan data yang tidak beraturan dan hanya meninggalkan variasi “rill” seperti perubahan permintaan namun demikian, sebagai masalah praktis, kita biasanya tidak mungkin membedakan kedua jenis variasi, sehingga variasi terbaik dapat diharapkan menjadi variasi kecil yang acak dan variasi besar yang “rill”

Teknik untuk menghitung rata-rata meratakan fluktuasi deret berkala karena satu data tertinggi dan terendah saling mengimbangi ketika kedua data ini dikombinasikan rata-rata. Dengan demikian, ramalan yang didasarkan pada rata-rata cenderung menunjukkan variabilitas lebih kecil dari data asli (lihat figur 3.2). hal ini dapat menguntungkan berapa banyak pergerakan ini hanya mencerminkan variabilitas acak, bukan perubahan deret yang sebenarnya. Selain itu, karena merespons perubahan permintaan yang diharapkan sering kali memerlukan biaya yang cukup besar (misalnya, perubahan tingkat produksi, perubahan ukuran tenaga kerja, perubahan

persediaan). Kita ingin menghindari bereaksi pada variasi kecil dengan demikian, variasi kecil dianggap sebagai variasi acak, sedangkan variasi yang lebih besar dipandang lebih mungkin mencerminkan perubahan “rill”, meskipun variasi ini juga diratakan untuk tingkat tertentu.



Teknik untuk menghitung rata-rata menghasilkan ramalan yang mencerminkan nilai deret berkala terbaru (misalnya, rata-rata nilai selama beberapa periode terakhir): teknik ini berfungsi paling baik ketika deret cenderung bervariasi di sekitar rata-rata meskipun teknik ini juga dapat menangani perubahan langkah atau perubahan dalam tingkatan deret.

Tiga teknik untuk menghitung rata-rata diuraikan pada bagian ini :

1. rata-rata bergerak
2. rata-rata bergerak tertimbang
3. pemulusan eksponensial (*exponential smoothing*)

rata-rata bergerak. Salah satu kelemahan metode naif adalah ramalan hanya menelusuri data akurat dengan satu periode yang terlambat; metode naif tidak rata sama sekali. Namun, dengan memperluas jumlah data historis didasarkan pada ramalan, kesulitan ini dapat diatasi. Ramalan rata-rata bergerak (moving average) menggunakan sejumlah nilai data aktual terbaru untuk menghasilkan ramalan. Ramalan rata-rata bergerak dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$F_t = MA_5 = \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{n} = \frac{A_{t-n} + \dots + A_{t-2} + A_{t-1}}{n}$$

Keterangan :

F = Ramalan untuk periode waktu t

MA₅ = Rata-rata Bergerak periode n

A_{t-n} = Nilai Aktual Periode t – 1

N = Jumlah periode (titik data) dalam rata-rata bergerak

Contohnya MA₅ akan mengacu pada ramalan rata-rata bergerak tiga periode, dan MA₅ akan mengacu pada ramalan rata-rata bergerak 5 periode.

Hitunglah ramalan rata-rata bergerak tiga periode tertentu keranjang belanja selama lima periode terakhir.

Contoh 1 :

<u>Periode</u>	<u>Permintaan</u>
----------------	-------------------

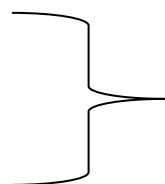
1	42
---	----

2	40
---	----

3	43
---	----

4	40
---	----

5	41
---	----



3 permintaan paling baru

Jawaban :

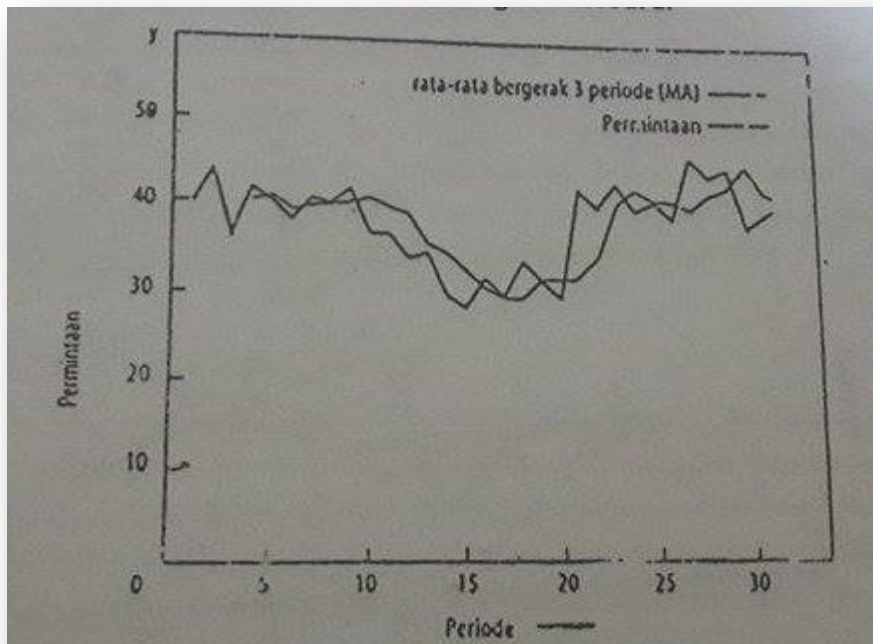
$$f_6 = \frac{43+40+41}{3} = 41,33$$

Jika permintaan aktual pada periode 6 berubah menjadi 38, ramalan rata-rata untuk periode 7 akan menjadi :

$$f7 = \frac{40+41+38}{3} = 39,67$$

Perhatikan bahwa dalam rata-rata bergerak, ketika setiap nilai aktual baru telah tersedia ramalan ini dioerbarui dengan menambahkan nilai terbaru dan mengurangi nilai yang terlama kemudian menghitung ulang rata-ratanya. Konsekuensinya, ramalan “bergerak” nanya mencerminkan nilai terbaru.

Dalam menghitung rata-rata bergerak, memasukan kolom tabek bergerak-yang memberikan jumlah nilai n terbaru dimana rata-rata akan dihitung-membantu perhitungan. Untuk memperbarui total bergerrak, kurangi nilai terlama dari nilai terbaru dan tambahkan jumlah itu ke total bergerak untuk setiap total bergerak tertentu.



FIGUR 3.3

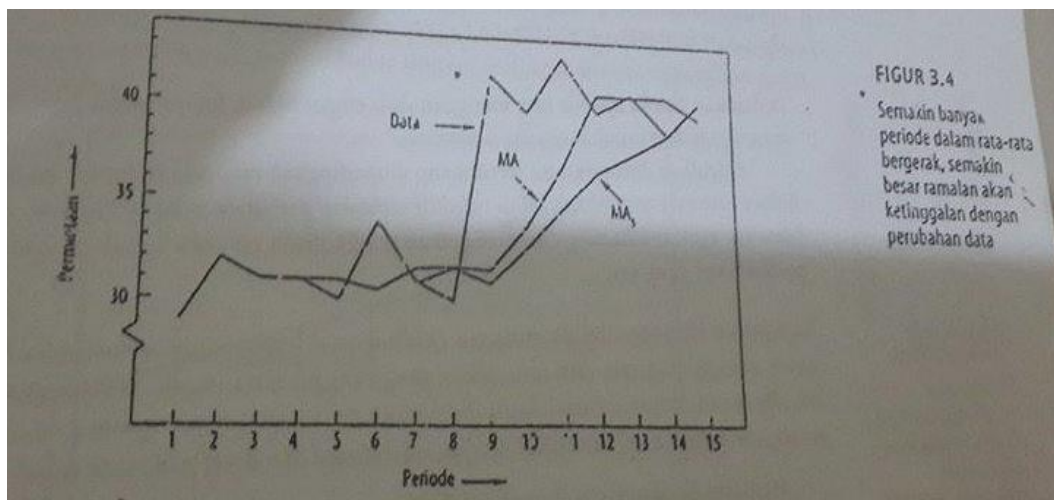
Ramalan rata-rata bergerak cenderung rata dan perubahan terhambat pada data.

Figure 3.3 mengilustrasikan ramalan rata-rata bergerak tiga periode yang direncanakan pada permintaan aktual selama 31 periode. Perhatikan bagaimana ramalan rata-rata bergerak ini

ketinggalan dari nilai aktual dan bagaimana mulusnya nilai yang diramalkan dibandingkan dengan nilai aktual.

Rata-rata bergerak dapat memasukkan titik data sebanyak yang diinginkan. Dalam memiliki jumlah periode yang akan dimasukkan, pengambil keputusan harus mempertimbangkan bahwa jumlah titik data dalam rata-rata ini menentukan sensitivitas untuk setiap titik data baru. Lebih sedikit titik data dalam rata-rata, rata-ratanya cenderung lebih sensitif (response) (Lihat Figur 3.4.)

Apabila kemampuan merespons itu penting, kita harus menggunakan kata-kata bergerak dengan titik data yang relative sedikit. Hal ini akan memungkinkan penyesuaian cepat untuk perubahan langkah dalam data tetapi juga akan menyebabkan ramalan menjadi agak responsive bahkan untuk variasi acak. Sebaliknya, rata-rata bergerak yang didasarkan pada titik data lebih banyak akan lebih rata tetapi kurang responsive terhadap perubahan “rill”. Oleh karena itu, pengambil keputusan seharusnya membandingkan biaya merespons perubahan data yang keterlambat terhadap biaya merespons apa yang dapat menjadi variasi acak. Tinjauan atas keindahan ramalan dapat membantu keputusan ini.



Kelebihan dari ramalan rata-rata bergerak adalah ramalan ini mudah dihitung dan mudah diperbarui. Kekurangan dari ramalan rata-rata bergerak mungkin adalah semua nilai dalam rata-rata ini memiliki bobot yang sama. Misalnya, dalam rata-rata bergerak 10 periode, setiap nilai memiliki bobot $1/10$. Oleh karena itu, nilai terlama memiliki bobot yang sama dengan nilai terbaru jika perubahan terjadi dalam deret, ramalan rata-rata bergerak bisa lambat bereaksi

terutama jika ada sejumlah besar nilai dalam rata-rata. Mengurangi jumlah nilai dalam rata-rata meningkatkan bobot dari nilai terbaru tetapi dilakukan dengan mengorbankan kehilangan informasi potensial dari nilai yang kurang terbaru.

Rata-rata bergerak tertimbang. Rata-rata bergerak tertimbang (weighted average) ini sama dengan rata-rata bergerak, kecuali diberikan bobot lebih besar untuk nilai terbaru pada deret berkala. Misalnya, nilai terbaru dapat diberikan bobot 0,40, nilai terbaru berikutnya diberikan bobot 0,33, nilai terbaru berikut setelah itu diberikan bobot 0,20, dan nilai terbaru berikut setelah itu diberikan 0,10, perhatikan bahwa jumlah bobot harus 1 dan bobot yang paling besar diberikan pada nilai terbaru.

Berdasarkan data permintaan berikut ini.

Contoh 2 :

- a. Hitunglah ramalan rata-rata tertimbang dengan menggunakan bobot 0,40 untuk periode terbaru 0,30 untuk periode terbaru berikutnya 0,20 untuk periode terbaru berikutnya, serta 0,10 untuk periode terbaru berikutnya.
- b. Jika permintaan aktual untuk periode 6 adalah 39, buatlah ramalan permintaan untuk periode ke 7 dengan menggunakan bobot yang sama seperti dibagian a.

<u>Periode</u>	<u>Permintaan</u>
1	42
2	40
3	43
4	40
5	41

Secara umum : $f_t = w_n A_{t-n} + \dots w_{n-1} A_{t-(n-1)} + w_1 A_{t-1}$

Jawaban :

- a. $F_6 = 0,10 (40) + 0,20 (43) + 0,30 (40) + 0,40 (41) = 41,0$
- b. $F_7 = 0,10 (43) + 0,20 (40) + 0,30 (41) + 0,40 (39) = 40,2$

Perhatikan bahwa apabila kita menggunakan empat bobot, hanya empat permintaan terbaru yang digunakan untuk menyusun ramalan.

Kelebihan dari rata-rata tertimbang dibandingkan rata-rata bergerak sederhana adalah bahwa rata-rata tertimbang lebih reflektif terhadap peristiwa terbaru. Namun, pilihan bobot biasanya agak sembarang dan melibatkan penggunaan uji coba untuk menemukan selama pembobotan yang sesuai.

Pemulusan eksponensial. Pemulusan eksponensial (exponential smoothing) adalah metode untuk menghitung rata-rata tertimbang yang canggih serta masih relative mudah digunakan dan dipahami. Setiap ramalan baru didasarkan pada ramalan sebelumnya dengan persentase selisih antara ramalan dengan nilai aktual dari deret pada titik tersebut artinya :

Ramalan berikutnya = Ramalan sebelumnya + $a(\text{aktual} - \text{Ramalan sebelumnya})$

$(\text{aktual} - \text{Ramalan sebelumnya})$ mewakili kesalahan ramalan dan a adalah persentase dari kesalahan. Lebih ringkasnya :

$$F_t = f_{t-1} + a (A_{t-1} - F_{t-1})$$

Keterangan :

F_t = Ramalan untuk periode t

F_{t-1} = Ramalan untuk periode sebelumnya (misalnya, periode $t-1$)

a = Konstanta pemulusan

A_{t-1} = permintaan aktual atau penjualan untuk periode sebelumnya

Konstanta pemulusan a mewakili persentase kesalahan ramalan. Setiap ramalan baru sama dengan ramalan sebelumnya ditambah persentase kesalahan sebelumnya. Contohnya, ramalan sebelumnya 42 unit, permintaan aktual adalah 40 unit, dan $a = 0,10$. Ramalan baru akan dihitung sebagai berikut :

$$F_t = 42 + 0,10 (40-42) = 41,8$$

Kemudian, apabila permintaan aktual berubah menjadi 43, ramalan berikutnya akan menjadi

$$F_t = 41,8 + 0,10 (43-41,8) = 41,92$$

Bentuk alternative rumus 3-2a menyatakan pembobotan dari ramalan sebelumnya dan permintaan aktual terbaru :

$$F_t = (1 - a)F_{t-1} + aA_{t-1}$$

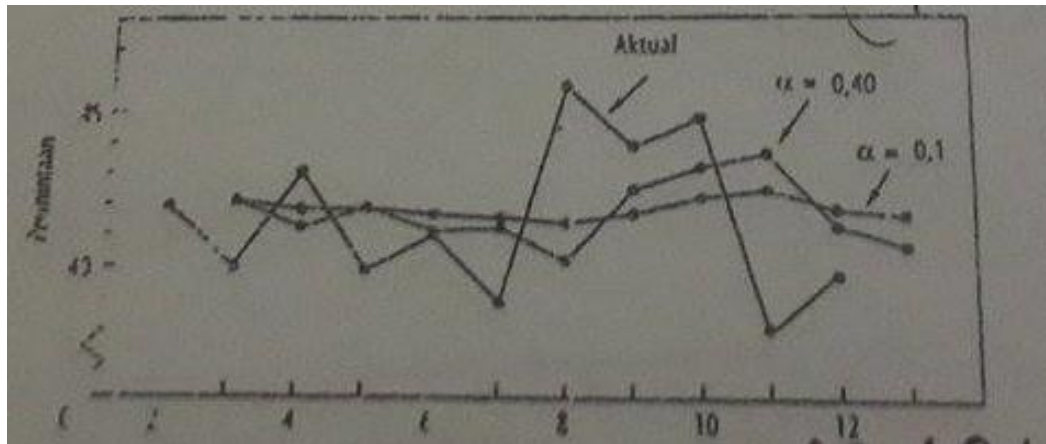
Contohnya, jika $a = 0,10$ rumusnya akan menjadi

$$F_t = 0,90F_{t-1} + 0,10A_{t-1}$$

Kecepatan penyesuaian ramalan terhadap kesalahan ditentukan dengan konstanta pemulusan a . semakin dekat nilai a dengan nol. Semakin lambat ramalan akan menyesuaikan diri dengan kesalahan ramalan (misalnya, pemulusan lebih besar) sebaliknya, semakin dekat nilai a dengan 1,00 semakin besar kemampuan untuk merespons dan pemulusan lebih kecil. Itu diilustrasikan pada contoh 3.

Table berikut mengilustrasikan dua deret ramalan untuk seperangkat data dan hasilnya (aktual – ramalan) = kesalahan, untuk setiap periode. Salah satu ramalan menggunakan $a = 0,10$ dan ramalan lainnya menggunakan $a = 0,40$. Figure berikut merencanakan data aktual dan seperangkat ramalan.

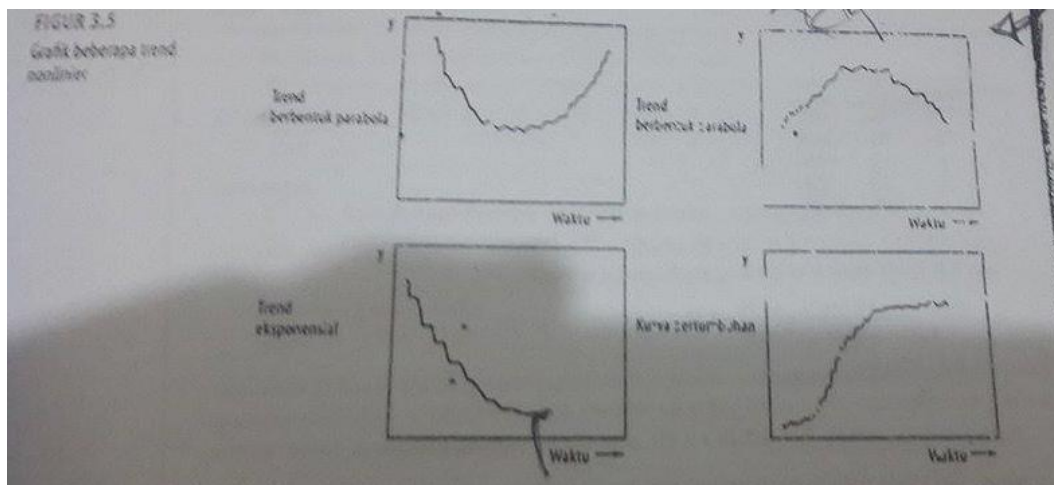
Periods (t)	Permintaan Aktual	Ramalan ^a	Kesalahan	Ramalan	Kesalahan
1	42	42	0	42	0
2	41	42	-1	42	-1
3	43	41,8	1,2	41,2	1,8
4	40	41,92	-1,92	41,92	-1,92
5	41	41,73	-0,73	41,15	-0,15
6	39	41,66	-2,66	41,09	-2,09
7	46	41,39	4,61	40,25	5,75
8	44	41,85	2,15	42,55	1,45
9	45	42,07	2,93	43,13	1,87
10	38	42,35	-4,35	43,88	-5,88
11	40	41,92	-1,92	41,53	-1,53
12		41,73		40,92	



Pada dasarnya yang memiliki konstanta pemulusan adalah masalah penilaian atau uji coba yaitu menggunakan kesalahan ramalan untuk mengarahkan keputusan. Sasarannya adalah memiliki konstanta perumusan yang menyeimbangkan keuntungan dari pemulusan variasi acak dengan keuntungan dan respons terhadap perubahan riil apabila hal itu terjadi. Nilai α umumnya dinyatakan berkisar dari 0,05 sampai 0,50. Nilai α yang lebih tinggi digunakan ketika rata-rata yang mendasarnya rentan terhadap perubahan.

Beberapa paket memasukkan fitur yang memperbolehkan modifikasi otomatis konstanta penjelasan jika kesalahan ramalan tidak dapat diterima.

Permulusan eksponensial adalah salah satu teknik dari teknik-teknik yang paling banyak digunakan dalam peramalan sebagian karena kemudahan perhitungannya dan sebagian karena kemudahan skema pembobotan yang dapat diubah-hanya dengan mengubah nilai α .



Catatan sejumlah pendekatan yang berbeda-beda dapat digunakan untuk mendapatkan ramalan awal, seperti rata-rata dari beberapa periode awal, estimasi yang subjektif atau nilai aktual pertama sebagai ramalan untuk periode 2 (misalnya pendekatan naïf). Untuk menyederhanakan, pendekatan naïf digunakan dalam buku ini. Dalam praktiknya, menggunakan rata-rata tiga nilai pertama sebagai ramalan untuk periode ke 4 akan menyediakan ramalan awal yang lebih baik karena cenderung lebih mewakili.

TEKNIK UNTUK MENGHITUNG TREND

Analisis trend mencakup mengembangkan persamaan yang akan menguraikan trend secara pantas (mengasumsikan bahwa trend nonlinier yang biasa ditemui diilustrasikan pada figure 3.5 skema data sederhana sering kali dapat mengungkapkan keberadaan dan sifat dan trend pokok bahasan di sini semata-mata berfokus pada trend linier karena trend ini cukup lazim digunakan.

Ada dua teknik penting yang dapat digunakan untuk mengembangkan ramalan ketika ada trend. Salah satu teknik melibatkan penggunaan persamaan trend, sedangkan teknik lainnya adalah perluasan dari pemulusan eksponensial.

Persamaan trend, persamaan trend linier (linier trend equation) memiliki bentuk sebagai berikut :

$$F_t = a + bt$$

Keterangan :

F_t = Ramalan untuk periode t

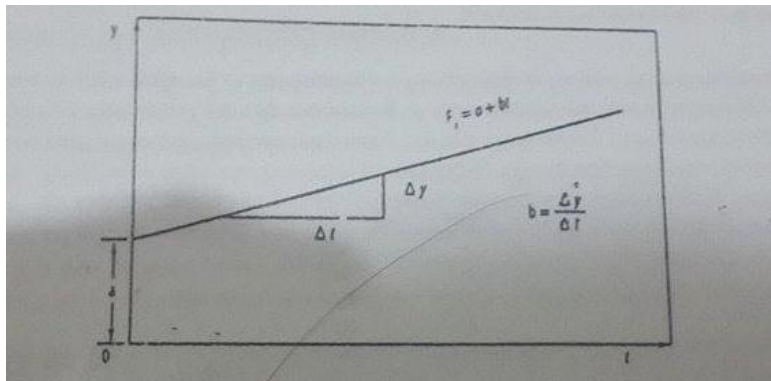
a = Nilai F_t pada $t = 0$

b = Kemiringan garis

t = Jumlah periode waktu yang ditentukan dari $1 = 0$

Contohnya, perhatikan persamaan trend $F_t = 45 + 5t$. nilai F_t ketika $t = 0$ adalah 45 dan kemiringan garisnya adalah 5, yang berarti bahwa rata-rata nilai F_t akan meningkat lima unit untuk setiap periode waktu. Apabila $t = 10$ ramalannya F_t adalah $45 + 50 = 95$ unit

Pencatatan ini dapat dibuat skema dengan menentukan dua titik pada garis tersebut. Salah satu persamaan dapat ditemukan dengan mengganti beberapa nilai t pada persamaan (misalnya, $t = 10$), kemudian menghitung F_t titik lainnya adalah a (misalnya F_t pada $t = 0$). Hubungkan kedua titik dengan menarik garis melalui kedua titik ini, sehingga akan menghasilkan grafik untuk garis trend linier.



Koefisien garis a dan b dapat dihitung dari data historis menggunakan dua persamaan berikut ini.

$$b = \frac{n \sum ty - \sum t \sum y}{n \sum t^2 - (\sum t)^2} \quad (3-4)$$

$$a = \frac{\sum y - b \sum t}{n} \text{ atau } \bar{y} - b \bar{t} \quad (3-5)$$

keterangan

n = Jumlah Periode

y = Nilai deret berkala

Teknik Untuk Menghitung Trend

Analisis *trend* mencakup mengembangkan persamaan yang akan menguraikan trend secara pantas (mengasumsikan bahwa trend ada di dalam data). Komponen trend mungkin linier ataupun tidak. skema data sederhana sering kali dapat mengungkapkan keberadaan dan sifat dari trend. Pokok bahasan disini semata-mata berfokus pada trend linier karena trend ini cukup lazim digunakan.

Analisa *trend* adalah analisa data deret waktu yang hasilnya berupa persamaan *trend*, yang dapat digunakan untuk peramalan ke depan (*forecasting*).

Analisa trend :

ρ Analisa trend linear | Persamaan trend linear

$$Y_t = a + bX_t$$

ρ Analisa trend non linear | persamaan trend non linear

$$Y_t = a + b X_t + cX_t^2$$

Kurva persamaan trend linear akan berupa garis lurus, dengan kemiringan (slope) garis menunjukkan besarnya koefisien trend (b) dan titik potong kurva dengan sumbu vertikal menunjukkan besarnya intersep (a).

Untuk menentukan intersep (a) dan koefisien trend (b) digunakan Metode kuadrat kekeliruan terkecil (*least-square error*), se-hingga diperoleh rumus :

$$b = \frac{n \sum X_t Y_t - \sum X_t \sum Y_t}{n \sum X_t^2 - (\sum X_t)^2}$$

$$a = (\sum Y_t / n) - b(\sum X_t / n)$$

Ada dua teknik penting yang dapat digunakan untuk mengembangkan ramalan ketika ada trend. Salah satu teknik melibatkan penggunaan persamaan trend, sedangkan teknik lainnya adalah perluasan dari pemulusan eksponensial.

Persamaan *trend* linier (Linier trend equation) memiliki bentuk sebagai berikut.

$$F_t = a + bt$$

Keterangan

F_t = Ramalan untuk periode t

a = Nilai F_t pada $t = 0$

b = Kemiringan garis

t = Jumlah periode waktu yang ditentukan dari $t = 0$

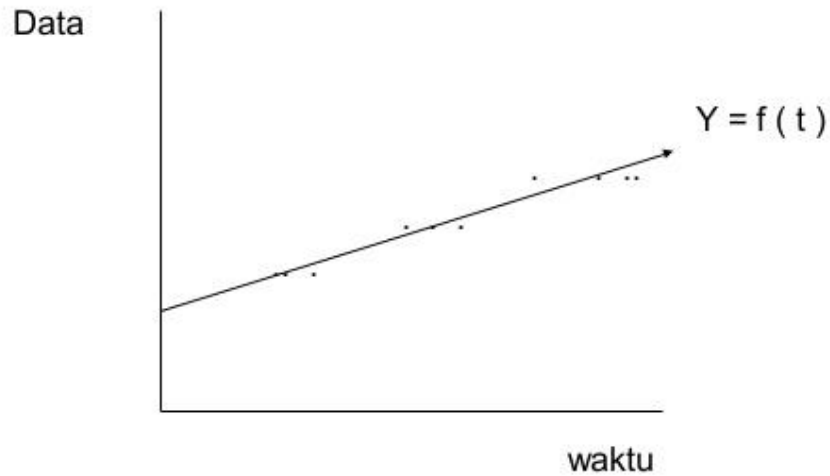
Contohnya, perhatikan persamaan trend $F_t = 45 + 5t$. Nilai F_t ketika $t=0$ adalah 45 dan kemiringan garisnya adalah 5, yang berarti bahwa rata-rata nilai F_t akan meningkat lima unit untuk setiap periode waktu. Apabila $t = 10$, ramalannya, F_t adalah $45+5(10) = 95$ Unit.

Peramalan dapat dibuat skema dengan menemukan dua titik pada garis tersebut. Salah satu persamaan dapat ditemukan dengan mengganti beberapa nilai t pada persamaan (misalnya, $t=10$), kemudian menghitung F_t . Titik lainnya adalah a (misalnya, F_t pada $t=0$). Hubungkan kedua titik dengan menarik garis melalui kedua titik ini, sehingga akan menghasilkan grafik untuk garis trend linier.

Persamaan ini dapat dibuat skema dengan menemukan dua titik pada garis tersebut. Salah satu persamaan dapat ditemukan dengan mengganti beberapa nilai t pada persamaan (misalnya, $t = 10$), Kemudian menghitung F_t . Titik lainnya adalah a (misalnya, $F_t = 0$). Hubungkan kedua titik dengan menarik garis melalui kedua titik ini, sehingga akan menghasilkan grafik untuk garis trend linier.

1. TREND

1. Metode penarapan garis linear secara bebas



33

Koefisien garis, a dan b, dapat dihitung dari data historis menggunakan dua persamaan berikut ini :

$$b = \frac{n \sum ty - \sum t \sum y}{n \sum t^2 - (\sum t)^2}$$

$$a = (\sum y - b \sum t / n)$$

keterangan

n = Jumlah Periode

y =Nilai deret berkala

N	$\sum t$	$\sum t^2$
1	1	1
2	3	5
3	6	14
4	10	30
5	15	55
6	21	91
7	28	140
8	36	204
9	45	285
10	55	385
11	66	506
12	78	650
13	91	819
14	105	1015
15	120	1240
16	136	1496
17	153	1785
18	171	2109
19	190	2470
20	210	2870

Tabel 3.1

Perhatikan Bahwa kedua persamaan ini sama dengan persamaan persamaan yang digunakan untuk menghitung garis regresi linier kecuali jika t menggantikan x dalam persamaan. Perhitungan manual koefisien garis trend dapat disederhanakan dengan penggunaan Tabel 3.1 yang menyebutkan $\sum t$ dan $\sum t^2$ sampai 20 periode (n=20). Anda juga dapat menggunakan formulir *Online Learning Centre* .

Pemulusan Eksponensial dengan Mempertimbangkan Trend

Variasi pemulusan eksponensial sederhana dapat digunakan saat deret berkala memperlihatkan trend linier. Metode ini disebut juga pemulusan eskponensial dengan mempertimbangkan trend atau pemulusan ganda, untuk membedakannya dari pemulusan eksponensial sederhana yang hanya sesuai ketika data bervariasi di sekitar rata-rata atau memiliki perubahan langkah atau perubahan bertahap. Apabila deret memperlihatkan trend dan pemulusan sederhana digunakan pada deret tersebut, semua ramalannya akan ketinggalan dari trend. Jika data bertambah, setiap ramalan akan menjadi terlalu rendah . jika data berkurang, setiap ramalan akan menjadi terlalu tinggi.

Teknik Untuk Menghitung Musiman

Variasi musiman (Seasoned Variations) adalah data deret berkala yang mengulangi pergerakan sederet nilai ke atas atau ke bawah secara teratur yang dapat dikaitkan dengan peristiwa berulang.

Musiman dapat mengacu pada variasi tahunan yang teratur. Contoh umum dari musiman adalah variasi cuaca (misalnya, perjalanan penerbangan, penjualan kartu ucapan, pengunjung di pusat wisata dan tempat peristirahatan). Istilah variasi musiman juga diterapkan pada pola data berulang harian, mingguan, bulanan, dan data teratur lainnya. Contohnya, lalu lintas jalan yang padat terjadi dua kali sehari, masuk di pagi hari dan keluar di sore hari. Bioskop





Permintaan produk seperti mesin pemotong rumput dan mesin penyembur salju bergantung pada fluktuasi musiman, seperti pada gambar diatas.

Bioskop dan restoran sering kali mengalami permintaan mingguan, dengan permintaan lebih tinggi pada minggu berikutnya. Bank dapat mengalami variasi musiman harian (lalu lintas lebih padat di malam hari dan hanya sebelum ditutup), variasi mingguan (lebih padat di akhir minggu), variasi bulanan (terpadat selama awal bulan karena jaminan sosial, gaji, cek yang diuangkan atau disimpan. Volume surat penjualan mainan anak-anak, bir, mobil, dan perlengkapan sekolah, penggunaan jalan raya, registrasi hotel, dan perkebunan juga menunjukkan variasi musiman.

Musiman pada deret berkala dinyatakan dalam jumlah nilai aktual yang menyimpang dari rata-rata nilai deret. Apabila deretnya cenderung bervariasi di sekitar nilai rata-rata, musiman dinyatakan dalam rata-rata (atau rata-rata bergerak). Apabila ada trend, musiman dinyatakan dalam nilai trend.

Ada dua model musiman yang berbeda, yaitu aditif dan multiplikatif. Dalam model aditif, musiman dinyatakan dalam kuantitatif (misalnya 20 Unit), yang ditambahkan atau dikurangi dari sederet rata-rata untuk memasukkan musiman. Dalam model multiplikatif, musiman dinyatakan dalam presentase jumlah rata-rata atau trend (misalnya, 1,10), yang kemudian digunakan untuk mengalikan nilai deret untuk memasukkan musiman. Figur 3.6 akan mengilustrasikan dua model garis trend linier. Dalam praktiknya, perusahaan jauh lebih banyak menggunakan model multiplikatif daripada model aditif karena model tersebut cenderung lebih mewakili pengalaman aktual, sehingga kita akan berfokus secara khusus pada model multiplikatif.

Presentase musiman dalam model multiplikatif mengacu pada relatif musiman (Seasoned relative) atau indeks musiman. Misalkan relatif musiman untuk kuantitas mainan yang dijual pada bulan mei di toko adalah 1,20. Hal ini mengindikasikan bahwa penjualan mainan untuk bulan tersebut adalah 20 persen di atas rata-rata bulanan. Relatif musiman sebesar 0,90 di bulan juli mengindikasikan bahwa penjualan di bulan juli sebesar 90 persen dari rata-rata bulanan.

Pengetahuan mengenai variasi musiman adalah faktor penting dalam perencanaan penjadwalan ritel. Selain itu, musiman dapat menjadi faktor penting dalam perencanaan kapasitas bagi sistem yang harus didesai untuk menangani barang publik (misalnya, transportasi publik pembangkit listrik, jalan raya, dan jembatan). Pengetahuan mengenai tingkat musiman dalam deret berkala dapat memungkinkan seseorang untuk mengeluarkan musiman dari data (misalnya, untuk menyesuaikan data secara musiman) guna memahami pola lain atau kekurangan pola deret. Dengan demikian, seseorang sering membaca atau mendengar mengenai “pengangguran musiman” dan “penghasilan pribadi musiman”

Bagian berikutnya menguraikan secara ringkas bagaimana cara menggunakan relatif musiman dan bagian berikut ini menguraikan bagaimana cara menghitung relatif musiman.

Mennggunakan Relatif Musiman.

Relatif musiman digunakan dalam dua cara peramalan yang berbeda. Salah satu caranya adalah menghilangkan variasi musiman data, sedangkan cara peramalan yang lain adalah memasukkan musiman ke dalam ramalan.

Menghilangkan variasi musiman data adalah mengeluarkan komponen musiman dari data agar dapat memperoleh gambaran lebih jelas untuk komponen nonmusiman (misalny, trend). Menghilangkan variasi musiman data dilakukan dengan membagi setiap data dengan relatif musiman yang sesuai (contohnya, membagi permintaan november dengan permintaan relatif November, membagi permintaan Desember dengan permintaan relatif Desember, dan seterusnya).

Memasukkan musiman ke dalam ramalan bermanfaat ketika permintaan memiliki trend (atau rata-rata) dan komponen musiman. Memasukkan musiman dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Memperoleh estimasi trend untuk periode yang di inginkan dengan menggunakan persamaan trend
2. Menambahkan musiman ke estimasi trend dengan mengalikan (asumsikan model multiplikatif itu tepat) estimasi trend ini dengan relatif musiman yang sesuai (misalnya mengalikan estimasi trend November dengan relatif musiman November, mengalikan estimasi trend Desember dengan relatif musiman Desember, dan seterusnya).

Contoh , mengilustrasikan kedua teknik ini:

Produsen mebel ingin memprediksi permintaan triwulan *loveseat* tertentu untuk periode 15 dan 16 yang terjadi pada triwulan kedua dan ketiga dari tahun tertentu. Bagian trend permintaan yang digunakan menggunakan persamaan $F_t = 124 + 7,5t$. Relatif triwulan adalah $Q_1 = 1,20$, $Q_2 = 1,10$, $Q_3 = 0,75$ dan $Q_4 = 0,95$

Soal :

- Gunakan informasi ini untuk menghilangkan variasi musiman penjualan pada triwulan 1 sampai 8
- Gunakan informasi ini untuk memprediksi permintaan pada periode 15 dan 16

Jawaban:

A.

Periode	Triwulan	Penjualan	+	Relatif Triwulan	=	Penjualan Tanpa Variasi Musiman
1	1	132	+	1,20	=	110,00
2	2	140	+	1,70	=	127,27
3	3	146	+	0,75	=	194,67
4	4	153	+	0,95	=	161,05
5	1	160	+	1,20	=	133,33
6	2	168	+	1,10	=	152,73
7	3	176	+	0,75	=	234,67
8	4	185	+	0,95	=	194,74

B. Nilai Trend pada $t = 15$ dan $t = 16$ adalah sebagai berikut

$$F_{15} = 124 + 7,5 (15) = 236,5$$

$$F_{16} = 124 + 7,5 (16) = 244,0$$

Mengalikan nilai trend dengan relatif triwulan yang tepat menghasilkan ramalan yang memasukkan trend dan musiman. Mengingat bahwa $t = 15$ pada triwulan kedua dan $t = 16$ triwulan ketiga, ramalannya adalah:

Periode 15: $236,5 (1,10) = 260,15$

Periode 16: $244,0 (0,75) = 183,00$

Menghitung relatif musiman

Metode yang umum digunakan untuk menyatakan bagian trend dan deret berkala adalah rata-rata bergerak terpusat (centered moving average). Perhitungan dan nilai yang dihasilkan untuk rata-rata terpusat sama dengan ramalan untuk rata-rata bergerak. Namun, nilainya tidak diproyeksikan seperti dalam ramalan. Sebaliknya, nilainya disesuaikan di tengah periode yang digunakan untuk menghitung rata-rata bergerak. Implikasinya adalah bahwa rata-rata paling mewakili titik tersebut dalam deret.

Contohnya, asumsikan data deret berkala berikut.

Periode	Permintaan	Rata-Rata Terpusat Tiga Periode		
1	40			
2	46	42,67	$\begin{array}{r} \text{Rata-rata} = \frac{40 + 46}{3} \\ + 42 \\ \hline \end{array}$	42,67
3	42			

Rata-rata tiga periode adalah 42,67. Sebagai rata-rata terpusat, rata-rata ini diposisikan pada periode 2. Rata-rata ini paling mewakili deret pada titik tersebut.

Rasio permintaan periode 2 untuk rata-rata terpusat pada periode 2 adalah estimasi relatif musiman pada titik ini, karena rasionya adalah $46/42,67 = 1,08$, deretnya sekitar 8 persen di atas rata-rata pada titik ini. Untuk mencapai estimasi musiman yang tepat pada setiap musim (misalnya, menonton bioskop di hari jumat), estimasi ini biasanya diperlukan untuk Menghitung rasio musiman bagi sejumlah musim kemudia merata-ratakan rasio ini. Dalam hal menonton bioskop, rata-rata rasio dari lima atau enam jumat untuk relatif jumat, rata-rata lima atau enam sabtu pada relatif sabtu, dan seterusnya.

Contoh:

Manajer tempat parkir telah menghitung relatif harian untuk sejumlah mobil per hari ditempat parkir. Perhitungannya diulang disini (sekitra tiga minggu yang ditunjukkan pada ilustrasi). Ia menggunakan rata-rata bergerak terpusat tujuh periode karena ada tujuh hari (Musim) per minggu.

Hari	Volume	Total Bergerak	Rata-Rata Bergerak Terpusat	Volume/Rata-Rata Bergerak
Selasa	67			
Rabu	75			
Kamis	82			
Jumat	98		71,86	$98/71,86 = 1,36$ (Jumat)
Sabtu	90		70,86	$90/70,86 = 1,27$
Minggu	36		70,57	$36/70,57 = 0,51$
Senin	55	504 : 7 =	71,00	$55/71,00 = 0,77$
Selasa	60	496 : 7 =	71,14	$60/71,14 = 0,84$ (Selasa)
Rabu	73	494 dst	70,57	$73/70,57 = 1,03$

Kamis	85	497	71,14	$85/71,14 = 1,19$
Jumat	99	498	70,71	$99/70,71 = 1,40$ (Jumat)
Sabtu	85	494	71,29	$86/71,29 = 1,21$
Minggu	40	498	71,71	$40/71,71 = 0,56$
Senin	52	495	72,00	$52/72,00 = 0,72$
Selasa	64	499	71,57	$64/71,57 = 0,89$ (selasa)
Rabu	76	502	71,86	$76/71,86 = 1,06$
Kamis	87	504	72,43	$87/72,43 = 1,20$
Jumat	96	501	72,14	$96/72,14 = 1,33$ (Jumamt)
Sabtu	88	503		
Minggu	44	507		
Senin	50	505		

Estimasi relatif jumat adalah $(1,36 + 1,40 + 1,33)/3 = 1,36$. Relatif untuk hari-hari lainnya dapat dihitung dengan cara sama. Contohnya, estimasi relatif jumat adalah $(0,84 + 0,89)/2 = 0,87$

Jumlah periode yang diperlukan pada rata-rata bergerak terpusat sama dengan jumlah “musim” yang digunakan. Contohnya dengan data bulanan, diperlukan rata-rata bergerak 12 periode. Ketika jumlah periode genap, diperlukan satu tahap tambahan karena pertengahan dari periode genap terletak diantara dua periode. Tahap tambahan perlu mengambil rata-rata bergerak terpusat dua periode dari rata-rata bergerak terpusat angka genap, sehingga mengakibatkan rata-rata yang “menyejajarkan” dengan titik data. Dengan demikian, hal tersebut memperbolehkan penentuan rasio musiman.

Rata-rata bergerak terpusat digunakan untuk memperoleh nilai perwakilan karena berdasarkan pada posisi terpusatnya~ rata-rata ini “ melihat ke depan “ dan “melihat ke belakang”~ rata-rata bergerak terpusat mampu mengikuti pergerakan data secara teliti yang melibatkan trend, siklus, atau variabilitas acak itu sendiri.

Teknik untuk Menghitung Siklus

Siklus adalah pergerakan ke atas dan ke bawah yang sama dengan variasi musiman, tetapi memiliki jangka waktu lebih lama~katakan, dua sampai enam tahun di antara puncaknya. Ketika siklus terjadi pada data deret berkala, data deret berkala yang sering kali tidak beraturan membuatnya sulit atau tidak dapat melakukan proyeksi dari data masa lalu karena titik puncaknya sulit diidentifikasi. Rata-rata bergerak yang singkat atau pendekatan naif dapat menjadi pilihan

meskipun keduanya akan menghasilkan ramalan yang ketinggalan dari pergerakan siklus satu atau beberapa periode.

Pendekatan yang paling umum digunakan adalah jelas, yaitu mencari variabel lain yang berkaitan dengan, dan berada di posisi pertama, Variabel yang berkepentingan. Contohnya, jumlah rumah yang mulai dibangun (misalnya, Izin membangun rumah) pada bulan tertentu sering kali merupakan indikator permintaan produk dan jasa beberapa bulan, kemudian yang berkaitan langsung dengan konstruksi rumah baru (pertamanan: Penjualan mesin cuci dan mesin pengering pakaian, karpet, dan mebel; permintaan baru untuk belanja, transportasi, sekolah). Dengan demikian, apabila organisasi mampu membentuk korelasi tinggi dengan variabel utama (misalnya, perubahan variabel utama mendahului perubahan variabel kepentingan) dan dapat mengembangkan persamaan yang menguraikan hubungan, akan memungkinkan dibuatnya ramalan. Kita perlu membangun hubungan terus menerus di antara dua Variabel. Selain itu, semakin besar korelasinya maka semakin besar kesempatan ramalan akan tepat sasaran.

Teknik Peramalan Asosiatif

Teknik asosiatif bergantung pada identifikasi variabel terkait yang bisa digunakan untuk memprediksi nilai variabel yang berkepentingan. Contohnya, penjualan daging sapi dapat berkaitan dengan harga per kilogram daging sapi dan harga barang penggantinya seperti ayam, babi, dan anak domba; harga real estat biasanya berkaitan dengan lokasi properti dan luas dalam satuan meter persegi; hasil panen berkaitan dengan kondisi tanah serta jumlah dan penentuan waktu penggunaan air dan pupuk.

Inti dari teknik asosiatif adalah pengembangan persamaan yang merangkum pengaruh dari **variabel penjelas** (*predictor variables*). Metode analisis yang utama disebut juga **regresi** (*regression*) . Ikhtisar singkat mengenai regresi harus cukup menempatkan pendekatan ini ke perspektif jika dibandingkan dengan pendekatan peramalan lainnya yang diuraikan pada bab ini.

Regresi Linier Sederhana

Bentuk regresi yang paling sederhana dan paling umum digunakan meliputi hubungan linier antara dua variabel. Skema nilai dapat dilihat pada figur 3.8. Maksud regresi linier adalah untuk mencapai persamaan garis lurus yang memperkecil jumlah kuadrat penyimpangan vertikal titik data dari garis (misalnya, Kriteria kuadrat terkecil) . **Garis kuadrat terkecil** ini memiliki persamaan sebagai berikut.

$$Y_c = a + bx \quad (3.8)$$

Keterangan

Y_c = Prediksi Variabel (terikat)

x = Prediksi Variabel (bebas)

b = Kemiringan garis

α = nilai Y_c ketika $x = 0$ (misalnya, ketinggian garis pada titik potong y)

(Catatan: secara tradisional, persamaan ini mewakili nilai prediksi variabel pada sumbu y dan nilai variabel penjelas pada sumbu x). Figur 3.9 adalah grafik umum dari garis regresi linier.

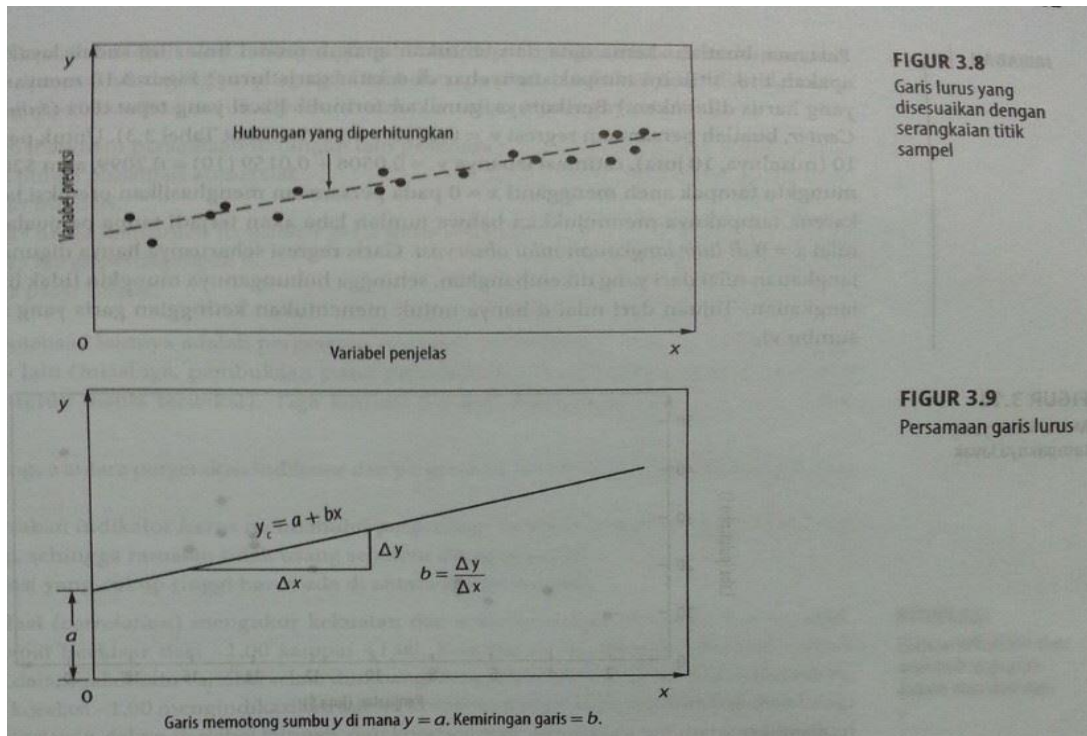
Koefisien α dan b dari garis tersebut didasarkan pada dua persamaan berikut.

$$b = \frac{n (\sum xy) - (\sum x) (\sum y)}{n (\sum x^2) - (\sum x)^2} \quad (3.9)$$

$$\alpha = \frac{\sum y - b \sum x}{n} \quad \text{atau } y - bx \quad (3.10)$$

Keterangan

n = Jumlah observasi



CONTOH 8

Healthy hamburgers memiliki 12 jaringan toko di Sidney. Gambaran penjualan dan laba toko ditunjukkan pada table berikut ini. Buatlah garis regresi data tersebut dan prediksi laba toko yang mengasumsikan bahwa penjualan sebesar \$10 juta

Penjualan Unit, x (dalam juta dolar)	Laba, y (dalam juta dolar)
\$7	\$0,15
2	0,10
6	0,13
4	0,15
14	0,25
15	0,27
16	0,24
12	0,20
14	0,27
20	0,44
15	0,34
7	0,17

JAWABAN

Pertama, buatlah skema data dan tentukan apakah model linier ini sudah layak. (artinya, apakah titik-titik ini tampak menyebar di sekitar garis lurus? Figur 3.10 menyarankan apa yang harus dilakukan.) berikutnya, gunakan formulir excel yang tepat dari *online learning center*, buatlah persamaan regresi $y_c = 0,0506 + 0,0159x$ (lihat table 3.3). untuk penjualan $x = 10$ (misalnya, 10 juta), estimasi labanya $y_c = 0,0506 + 0,0159(10) = 0,2099$, atau \$209.900. (ini mungkin tampak aneh mengganti $x = 0$ pada persamaan menghasilkan prediksi laba \$50.600 karena tampaknya menunjukkan bahwa jumlah laba akan terjadi tanpa penjualan. Namun, nilai $x = 0$ di luar jangkauan nilai observasi. Garis regresi seharusnya hanya digunakan untuk jangkauan nilai dari yang dikembangkan, sehingga hubungannya mungkin tidak linier di luar jangkauan. Tujuan dari nilai a hanya untuk menentukan ketinggian garis yang memotong sumber y).

EXCEL

Salah satu aplikasi regresi dalam peramalan terkait dengan penggunaan berbagai indikator. Indikator-indikatornya adalah variable tidak dapat dikendalikan yang cenderung mengarah atau mendahului perubahan variable yang berkepentingan. Contohnya, perubahan tingkat diskon monetary authority of Singapore dapat memengaruhi aktivitas bisnis tertentu. Demikian pula, peningkatan biaya energi dapat mengarah pada kenaikan harga untuk berbagai produk dan jasa. Identifikasi dan analisis atas indikator yang cermat dapat menghasilkan pemahaman atas permintaan di masa mendatang yang dalam beberapa situasi. Ada banyak indeks dan situs jejaring yang dipublikasikan untuk dipilih. Indeks dan situs jejaringnya meliputi:

Perubahan note persediaan di tangan dan pesanan,

Suku indeks pinjaman komersial,

Output industri,

Indeks harga konsumen (*consumer price index – CPI*),

Indeks harga perdagangan besar,

Harga pasar saham.

Indikator potensial lainnya adalah pergeseran populasi, iklim politik local, dan aktivitas dari perusahaan lain (misalnya, pembukaan pusat perbelanjaan dapat mengakibatkan kenaikan penjualan untuk bisnis teedekat). Tiga kondisi berikut diperlukan agar indikator dapat berlaku.

1. Hubungan antara pergerakan indicator dan pergerakan variabel harus memiliki penjelasan logis.
2. Pergerakan indicator harus mendahului pergerakan variable terkait dengan waktu yang cukup, sehingga ramalan tidak using sebelum ditindaklanjuti.
3. Korelasi yang cukup tinggi harus ada di antara kedua variable

Korelasi (*correlation*) mengukur kekuatan dan arah hubungan di antara dua variabel. Korelasi dapat berkisar dari -1,00 sampai +1,00. Korelasi +1,00 mengindikasikan bahwa perubahan dalam salah satu variabel selalu diimbangi dengan perubahan dalam variabel lainnya, sedangkan korelasi -1,00 mengindikasikan bahwa kenaikan dalam salah satu variabel diimbangi dengan penurunan dalam variabel lainnya, dan korelasi yang mendekati nol mengindikasikan sedikit hubungan linier di antara dua variabel. Korelasi antara dua variabel dapat dihitung menggunakan persamaan

$$r = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \sqrt{n(\sum y^2) - (\sum y)^2}}$$

Kuadrat dari koefisien korelasi, r^2 , menyediakan ukuran persentase variabilitas nilai y yang “dijelaskan” variabel bebas. Nilai yang tepat dari r^2 berkisar dari 0 sampai 1,00. Semakin dekat r^2 dengan 1,00, semakin besar persentase variasi yang dijelaskan. Nilai r^2 yang tinggi, katakanlah 0,80 atau lebih mengindikasikan bahwa variabel bebas merupakan penjelasan nilai yang bagus dari variabel terkait. Nilai r^2 yang rendah katakanlah 0,25 atau kurang, akan mengindikasikan penjelasan yang sedang.

Komentar mengenai penggunaan analisis regresi linier

Penggunaan analisis regresi sederhana menyiratkan bahwa asumsi tertentu telah memuaskan. Pada dasarnya, asumsi-asumsinya sebagai berikut.

1. Variabel disekitar garis bersifat acak. Jika variasinya acak, tidak ada pola seperti siklus atau trend yang harus jelas ketika garis dan data dibuat skemanya.

2. Penyimpangan di sekitar garis harus terdistribusi secara normal. Konsentrasi nilai yang mendekati garis dengan proporsi kecil dari penyimpangan yang lebih mendukung asumsi normalitas.
3. Prediksi hanya dibuat dalam rentang nilai observasi.

Apabila asumsi-asumsi ini telah memuaskan, analisis regresi dapat menjadi alat yang bermanfaat. Untuk memperoleh hasil terbaik, perhatikan hal-hal berikut.

1. Selalu membuat skema data untuk memeriksa bahwa hubungan linier sudah tepat.
2. Data mungkin tergantung periksa data ini dengan membuat skema variabel terikat versus waktu. Jika pola tersebut, gunakan analisis deret berkala bagian pengganti regresi, atau gunakan waktu sebagai variabel bebas yang merupakan bagian dari *analisis regresi berganda*.
3. *Korelasi kecil dapat menyiratkan bahwa variabel lain juga penting.*

Selain itu, perhitungan kelemahan dari regresi:

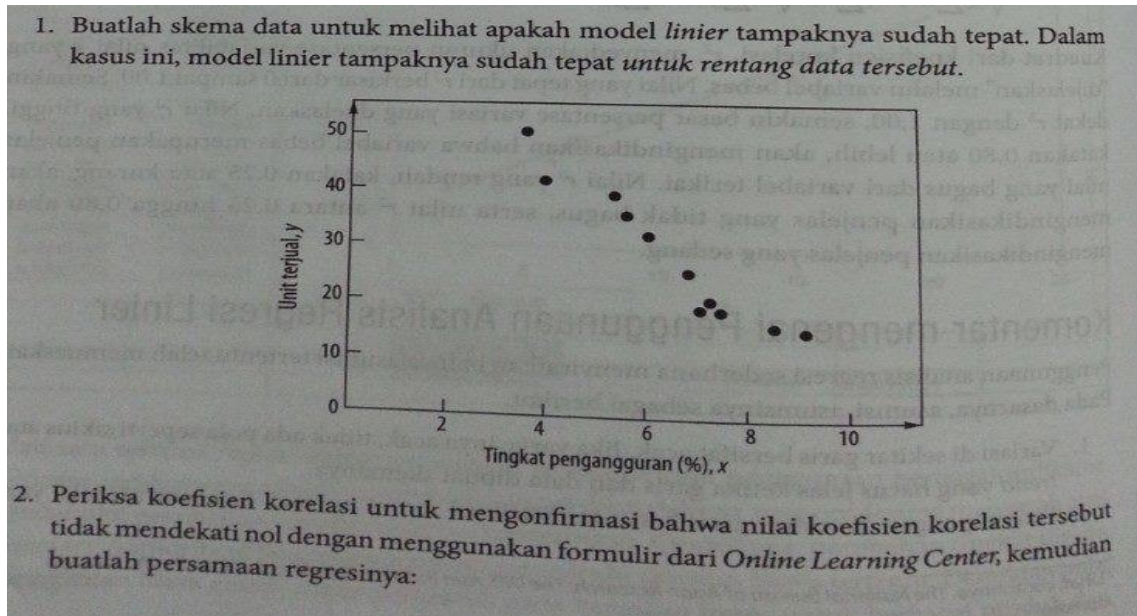
1. Regresi linier sederhana hanya diaplikasikan pada hubungan linier dengan satu variabel bebas.
2. Seseorang memerlukan jumlah data yang tepat guna membangun hubungan – dalam praktiknya, 20 atau lebih observasi.
3. Semua observasi memiliki bobot yang sama.

Contoh 9

Penjualan rumah baru dan pengangguran selama tiga bulan terakhir ditunjukkan pada tabel berikut. Tentukan apakah tingkat pengangguran bisa digunakan untuk memprediksi permintaan rumah baru. Jika bisa, buatlah persamaan prediksinya.

Periode.....	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Unit terjual.....	20	41	17	35	25	31	38	50	15	19	14
Pengangguran % (tiga bulan terakhir)...	7,2	4,0	7,3	5,5	6,8	6,0	5,4	3,6	8,4	7,0	9,0

Jawaban



$$R = 0,966$$

Nilai ini memiliki korelasi negatif yang cukup besar. Persamaan regresinya adalah:

$$Y = 71,85 - 6,91x$$

Perhatian bahwa persamaan tersebut hanya menyinggung tingkat pengangguran pada rentang 3,6 sampai 9,0 karena obsevasi sampainya hanya mencakup rentang tersebut.

analisis regresi lengkung dan analisis regresi berganda

regresi linier sederhana dapat dibuktikan tidak cukup untuk menangani masalah tertentu karena model liniernya tidak tepat atau melibatkan lebih dari satu variabel penjelas. Ketika terdapat hubungan nonlinier, anda harus menggunakan regresi lengkung. Model yang melibatkan lebih dari satu penjelas yang memerlukan penggunaan analisis regresi berganda. Sementara analisis ini di luar cakupan buku teks ini, anda harus memahami bahwa analisis ini sering kali digunakan. Perhitungan lebih banyak dilakukan menggunakan computer daripada menggunakan perhitungan manual. Pada dasarnya, peramalan regresi berganda meningkatkan kebutuhan data. Dalam setiap kasus, kita perlu membandingkan biaya tambahan dengan upaya perbaikan potensial untuk keakuratan prediksi.

KEAKUARATAN DAN PENGENDALIAN RAMALAN

Keakuratan dan pengendalian ramalan adalah aspek penting dari peramalan, sehingga peramal ingin memperkecil kesalahan ramalan. Namun, sifat dari sebagian variabel dunia nyata yang rumit membuatnya hampir tidak mungkin untuk memprediksi dengan benar nilai mendatang dari variabel-variabel ini secara teratur. Konsekuensinya, kita perlu memasukkan indikasi mengenai sejauh mana ramalan dapat menyimpang dari nilai variabel yang benar-benar terjadi. Hal ini akan memberikan perspektif yang lebih baik bagi penggunaannya mengenai seberapa jauh ramalan dapat terjadi.

Selain itu, pengambil keputusan akan memasukkan keakuratan sebagai salah satu faktor saat memilih di antara berbagai teknik selain faktor biaya. Ramalan yang akurat diperlukan untuk kesuksesan aktivitas harian dari setiap organisasi bisnis. Ramalan adalah dasar untuk jadwal organisasi, dan kecuali kalau ramalan sudah akurat, jadwal akan dihasilkan, sehingga dapat menyediakan terlalu sedikit atau terlalu banyak sumber daya, terlalu sedikit atau terlalu banyak output, output yang salah, atau penentuan waktu output yang salah, yang kesemuanya itu dapat mengarah pada biaya tambahan, pelanggan yang tidak puas, dan sakit kepala bagi manajer.

Beberapa aplikasi peramalan memerlukan serangkaian ramalan (misalnya, pendapatan mingguan), sedangkan aplikasi lain memerlukan satu ramalan yang akan digunakan untuk keputusan satu waktu (misalnya, ukuran pembangkit tenaga listrik). Ketika membuat ramalan berkala, kita perlu memantau kesalahan ramalan agar dapat menentukan apakah kesalahan berada dalam batas yang wajar. Apabila kesalahannya tidak berada dalam batas yang wajar, kita akan perlu mengambil tindakan perbaikan.

Kesalahan (*error*) ramalan adalah selisih nilai yang terjadi dengan nilai yang diprediksikan untuk periode waktu tertentu. Dengan demikian, kesalahan = aktual - ramalan.

$$E_t = A_t - F_t$$

Kesalahan positif terjadi ketika ramalan terlalu rendah, kesalahan negatif terjadi ketika ramalan terlalu tinggi. Contohnya, jika permintaan aktual selama seminggu adalah 100 unit dan ramalan permintaan adalah 90 unit, ramalan terlalu rendah, maka kesalahannya adalah $100 - 90 = +10$.

Kesalahan ramalan memengaruhi keputusan dalam dua cara yang agak berbeda. Salah satu caranya adalah membuat pilihan antara berbagai alternatif peramalan dan cara lainnya adalah

mengevaluasi kesuksesan atau kegagalan dari teknik yang digunakan. Kita akan memulainya dengan menelaah cara untuk merangkum kesalahan ramalan dari waktu ke waktu dan melihat bagaimana informasi ini dapat diaplikasikan untuk membandingkan alternative peramalan. Kemudian, kita akan mempertimbangkan metode untuk mengendalikan ramalan.

Ramalan Tinggi Dapat Menjadi Berita Buruk

Ramalan pembelian toko ritel yang terlalu optimis dapat menyebabkan peritel memesan terlalu banyak, sehingga berakibat membengkaknya persediaan. Ketika hal itu terjadi, terdapat tekanan agar toko memangkas harga untuk memindahkan kelebihan barang dagang. Meskipun pelanggan suka dengan penurunan harga, laba peritel biasanya menurun. Di samping itu, peritel sewajarnya akan mengurangi pesanan baru sementara mereka mengurangi persediaan, menciptakan pengaruh bergelombang yang akan memengaruhi

BERITA TERKINI

seluruh rantai nilai, dari pengirim, produsen, hingga pemasok bahan baku. Pesannya jelas, yaitu ramalan yang terlalu optimis dapat menjadi berita buruk.

Sumber: Berdasarkan Susan Pulliam, "Bloated Inventories at Retailers May Mean Trouble for Investors," *The Wall Street Journal*, 22 Mei 1997, him. C1.

Merangkum Keakuratan Ramalan

Keakuratan ramalan adalah faktor penting saat memutuskan di antara berbagai alternatif peramalan. Keakuratan didasarkan pada hasil kesalahan historis dari ramalan.

Tiga ukuran yang digunakan untuk merangkum kesalahan historis adalah *mean absolute deviation (MAD)*, *mean squared error (MSE)*, dan *mean absolute percent error (MAPE)*. MAD adalah rata-rata kesalahan absolut, MSE adalah rata-rata kesalahan kuadrat, serta MAPE adalah rata-rata persentase kesalahan absolut. Rumus yang digunakan untuk menghitung MAD,³ MSE, dan MAPE adalah sebagai berikut.

MEAN ABSOLUTE DEVIATION (MAD)
Rata-rata kesalahan ramalan absolut.

MEAN SQUARED ERROR (MSE)
Rata-rata kesalahan kuadrat ramalan.

MEAN ABSOLUTE PERCENT ERROR (MAPE)
Rata-rata persentase kesalahan absolut.

$$MAD = \frac{\sum |Aktual_t - Ramalan_t|}{n} \quad (3-13)$$

$$MSE = \frac{\sum (Aktual_t - Ramalan_t)^2}{n-1} \quad (3-14)$$

$$MAPE = \frac{\sum \frac{|Aktual_t - Ramalan_t|}{Aktual_t} \times 100}{n} \quad (3-15)$$

Contoh 10 mengilustrasikan perhitungan MAD, MSE, dan MAPE.

³ Nilai absolut, diwakili oleh dua garis vertikal pada rumus 3-13, mengabaikan tanda minus, sehingga semua data diperlakukan sebagai nilai positif. Contohnya, -2 menjadi +2.

Hitunglah MAD, MSE, dan MAPE untuk data berikut ini yang menunjukkan jumlah aktual dan prediksi nasabah yang dilayani.

Periode	Aktual	Ramalan	(A - F) Kesalahan	Kesalahan	Kesalahan ²	[Kesalahan + Aktual] × 100
1.....	217	215	2	2	4	0,92%
2.....	213	216	-3	3	9	1,41
3.....	216	215	1	1	1	0,46
4.....	210	214	-4	4	16	1,90
5.....	213	211	2	2	4	0,94
6.....	219	214	5	5	25	2,28
7.....	216	217	-1	1	1	0,46
8.....	212	216	-4	4	16	1,89
			-2	22	76	10,26%

CONTOH 10

Dengan menggunakan angka yang ditunjukkan pada tabel,

$$MAD = \frac{\sum |e|}{n} = \frac{22}{8} = 2,75$$

$$MSE = \frac{\sum e^2}{n-1} = \frac{76}{8-1} = 10,86$$

$$MAPE = \frac{\sum \left[\frac{|e|}{Aktual} \times 100 \right]}{n} = \frac{10,26\%}{8} = 1,28\%$$

JAWABAN

Dari sudut pandang perhitungan, perbedaan dari ukuran-ukuran ini adalah bahwa bobot MAD merata pada semua kesalahan, bobot kesalahan MSE sesuai dengan nilai kuadrat, serta bobot MAPE dengan kesalahan relative.

Salah satu kegunaan ukuran-ukuran ini adalah untuk membandingkan keakuratan metode peramalan alternative. Misalnya, manajer dapat membandingkan hasil dari pemulusan eksponensial dengan nilai alfa 0,1,0,2 dan 0,3 untuk menentukan salah satu keakuratan yang menghasilkan MAD,MSE, atau MAPE terendah untuk seperangkat data tertentu. Kegunaan lainnya adalah untuk menelusuri hasil kesalahan dari waktu ke waktu agar dapat menentukan apakah diperlukan perhatian. Apakah hasil kesalahan ini semakin baik atau semakin buruk, atau apakah hasil kesalahan ini hamper sama?

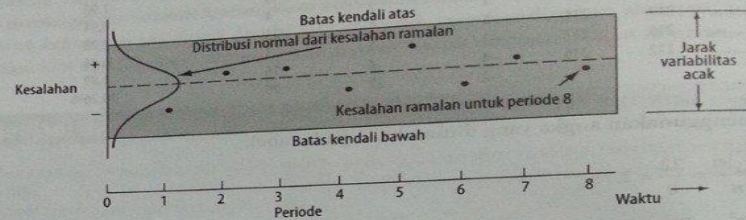
Pada berapa kasus, hasil kesalahan historis kurang penting untuk mengetahui kemampuan ramalan merespons perubahan pola data. Pilihan antara berbagai alternative metode kemudian berfokus pada biaya untuk tidak merespons perubahan yang tidak benar-benar ada (misalnya, fluktuasi acak).

Secara keseluruhan, manajer operasi harus menetapkan kepentingan relative dari kinerja historis versus kemampuan merespons dan apakah menggunakan MAD,MSE, atau MAPE untuk mengukur kinerja historis. MAD paling mudah dihitung tetapi bobot kesalahan berdistribusi linier. MSE mengkuadratkan kesalahan, sehingga memberikan beban lebih besar pada kesalahan yang lebih besar yang biasanya menyebabkan masalah lebih besar. MAPE harus digunakan saat ada kebutuhan untuk menempatkan kesalahan perspektif yang tepat. Contohnya, kesalahan 10 dalam ramalan 15 itu sangat besar. Sebaliknya, kesalahan 10 dalam ramalan 10.000 tidak berarti. Oleh karena itu, untuk menempatkan kesalahan besar dalam perspektif yang tepat, kita akan menggunakan MAPE.

Mengendalikan Ramalan

Banyak ramalan dibuat pada jarak yang teratur (misalnya, mingguan, bulanan, atau triwulanan). Karena kesalahan ramalan adalah kebiasaan, bukannya penyimpangan, maka nada pengantian kesalahan I serta menganalisis kesalahan ramalan dapat memberikan wawasan bermanfaat mengenai apakah ramalan dilakukan secara memuaskan atau tidak.

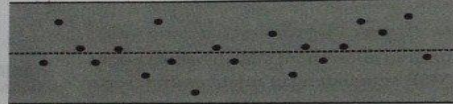
FIGUR 3.11
Gambaran konseptual dari bagan kendali



FIGUR 3.12 Contoh ketidaksebaran

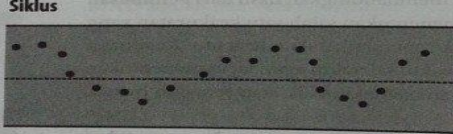
Titik di luar batas kendali

Batas kendali atas

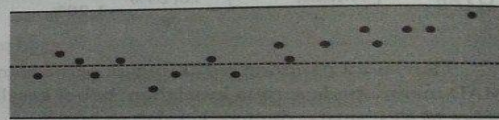


Batas kendali bawah

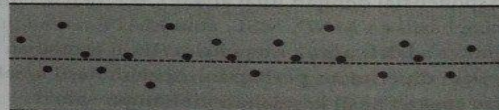
Siklus



Trend



Penyimpangan (terlalu banyak titik di salah satu sisi dari garis tengah)



Ada berbagai sumber yang tepat dari kesalahan ramalan, termasuk berikut ini:

1. Model dapat mencukupi yang disebabkan (a) tidak dimasukkannya variabel penting, (b) perubahan atau oergeseran variabel yang tidak dapat dihadpi oleh model (misalnya, munculnya ternd atau siklus secara tiba-tiba), atau (c) munculnya variabel baru (misalnya, kompetitpr baru).
2. Variabel tidak beraturan bisa terjadi disebabkan cuaca yang parah atau fenomanan alam lain, kekurangan atau kerusakan semntara, bencana, atau peristiwa yang serupa.
3. Teknik peramaln dapat digunakan secara tidak benar atau hasilnya salah diinterpretasikan.
4. Selalu ada variabel acak dalam data. Kesembarangan adalah variabel melekat yang tetap ada dalam data setelah semua penyebab variabel dihitungkan.

Ramalan biasanya dianggap memenuhi syarat jika kesalahan hanya menunjukkan variasi acak. Oleh karena itu, kunci untuk menilai kepan harus menelaah validitas dari teknik peramalan tertentu adalah apakah kesalahan ramalan tersebut bersifat acak. Apabila kesalahan ramalan tidak bersifat acak, kita perlu menyelidiki untuk menentukan di mana sumbernya dan bagaimana memperbaikinya.

Alat yang sangat bermanfaat untuk mendeteksi ketidakseimbangan pada kesalahan adalah **bagan kendali** (control chart). Kesalahan direncanakan pada bagan kendali agar dapat terjadi, seperti salah satu kesalahan yang digambarkan pada figure 3.11. garis tengah dari bagan ini mewakili kesalahan sebesar nol. Perhatikan dua garis lainnya, satu garis di atas garis tengah dan satu garis di bawah garis tengah. Kedua garis ini disebut kendali atas dan batas kendali bawah karena mewakili ujung jarak atas bawah dari variabel kesalahan yang dapat diterima.

Agar keselamatan ramalan dapat dinilai “dalam kendali” (misalnya, acak), kita memerlukan dua hal. Salah satunya adalah semua kesalahan berada dalam batas kendali. Hal lain adalah tidak ada pola (misalnya, *trend*, siklus, data tidak terpusat). Kedua hal tersebut dapat dilakukan melalui pemeriksaan. Figur 3.12 mengilustrasikan beberapa contoh kesalahan tidak acak.

Secara teknis, seseorang dapat menentukan apakah setiap nilai melewati batas kendali tanpa benar-benar membuat skema kesalahan, tetapi deteksi pola visual biasanya memerlukan pembuatan skema kesalahan, sehingga ia paling baik membuat bagan kendali dan membuat skema kesalahan di bagan

Pertama, untuk membuat bagan kendali, kita menghitung MSE. Dalam praktiknya, kita menggunakan akar kuadrat dari MSE sebagai estimasi standar deviasi dari distribusi kesalahan.

Artinya,

$$s = \sqrt{MSE}$$

Bagan kendali didasarkan pada asumsi bahwa ketika kesalahan bersifat acak, kesalahan tersebut akan didistribusikan sesuai distribusi normal di sekitar rata-rata nol. Ingatlah bahwa untuk distribusi normal, kira-kira 95,5 persen dari nilai (kesalahan pada kasus ini) dapat diharapkan turun pada batas $0 \pm 2s$ (misalnya, $0 \pm 2s$ standar deviasi) dan kira-kira 99,7 persen dari nilai dapat diharapkan turun pada batas $\pm 3s$ dari nol. Dengan Pemikiran seperti itu, rumus dibawah ini dapat digunakan untuk menghitung batas kendali atas (*upper control limit*— UCL) dan batas kendali bawah (*lower control limit*—LCL).

$$UCL = 0 + z\sqrt{MSE}$$

$$LCL = 0 - z\sqrt{MSE}$$

Keterangan

Z = Angka standar deviasi dari rata-rata

Dengan mengombinasikan kedua rumus diatas, kita memperoleh lambang batas kendali berikut ini.

$$\text{Batas Kendali: } 0 \pm z\sqrt{MSE}$$

Hitunglah batas kendali 2s untuk kesalahan ramalan ketika MSE sebesar 2,0

$$s = \sqrt{MSE} = 1,41 \qquad + 2,82 \text{ -----}$$

$$UCL = 0 + 2(1,41) = +2,82 \qquad 0 \text{ -----}$$

$$LCL = 0 - 2(1,41) = -2,82 \qquad -2.82 \text{ -----}$$

Teknik kurang informative paling kuno yang terkadang digunakan untuk memantau kesalahan ramalan adalah **sinyal penelusuran** (*tracking signal*). Sinyal penelusuran ini mengaitkan kesalahan ramalan kumulatif dengan rata-rata kesalahan absolute (misalnya, MAD). Tujuannya adalah mendeteksi setiap **penyimpangan** kesalahan dari waktu ke waktu (misalnya, kecenderungan urutan kesalahan menjadi positif atau negatif). Sinyal penelusuran dihitung setiap periode menggunakan rumus berikut ini.

$$\text{Sinyal penelusuran}_t = \frac{\sum(Aktual_t - Ramalan_t)}{MAD_t}$$

Nilai sinyal penelusuran dapat positif ataupun negatif. Nilai sinyal penelusuran nol adalah nilai yang ideal; batas ± 4 atau 5 sering kali digunakan untuk rentang nilai sinyal penelusuran yang diterima. Jika nilai sinyal penelusuran di luar rentang nilai yang dapat diterima, dapat disimpulkan bahwa ada penyimpangan dalam ramalan dan diperlukan tindakan perbaikan.

Setelah menentukan nilai awal MAD, MAD dapat diperbarui menggunakan pemulusan eksponensial.

$$MAD_t = MAD_{t-1} + \alpha(Aktual - Ramalan_t - MAD_{t-1})$$

Kehadiran setiap bulan pada seminar perencanaan keuangan untuk 24 bulan yang lalu serta ramalan dan kesalahan dibulan-bulan tersebut, ditunjukkan pada table berikut ini. Tentukan apakah ramalan berfungsi menggunakan pendekatan-pendekatan berikut.

1. Sinyal penelusuran, dimulai dari bulan 10, memperbarui MAD dengan pemulusan eksponensial. Gunakan batas ± 4 dan $\alpha = 0,2$.
2. Bagan kendali dengan batas 2s. Gunakanlah data dari enam bulan pertama untuk membuat bagan kendali kemudian evaluasi sisa data dengan bagan kendali

Bulan	A (Kehadiran)	F (Ramalan)	A-F (Kesalahan)	$ \epsilon $	Kumulatif $ e $
1.....	47	43	4	4	4
2.....	51	44	7	7	11
3.....	54	50	4	4	15
4.....	55	51	4	4	19
5.....	49	54	-5	5	24
6.....	46	48	-2	2	26
7.....	38	46	-8	8	34
8.....	32	44	-12	12	46

9.....	25	35	-10	1	56
.....				0	
10.....	24	26	-2	2	58
.....					
11.....	30	25	5	5	
.....					
12.....	35	32	3	3	
.....					
13.....	44	34	10	1	
.....				0	
14.....	57	50	7	7	
.....					

Bulan	A (Kehadiran)	F (Ramalan)	A - F (Kesalahan)	Kumulatif e
15.....	60	51	9	9
16.....	55	54	1	1
17.....	51	55	-4	4
18.....	48	51	-3	3
19.....	42	50	-8	8
20.....	30	43	-13	13
21.....	28	38	-10	10
22.....	25	27	-2	2
23.....	35	27	8	8
24.....	38	32	6	6
			-11	

1. Jumlah kesalahan absolut sampai bulan ke-10 adalah 58. Oleh karena itu, MAD awal adalah $58/10 = 5,8$. MAD berikutnya diperbarui memakai rumus $MAD_{baru} = MAD_{lama} + \alpha (|e| - MAD_{lama})$. Hasilnya ditunjukkan pada tabel berikut ini.

Sinyal penelusuran setiap bulan adalah

Kesalahan kumulatif pada bulan tersebut

MAD terbaru pada bulan tersebut

JAWABAN

t (Bulan)	e	$MAD_t = MAD_{t-1} + 0,2 (e - MAD_{t-1})$	Kesalahan Kumulatif	Sinyal Penelusuran = Kesalahan Kumulatif + MAD_t
10.....			-20	$-20/5,800 = -3,45$
11.....	5	$5,640 = 5,8 + 0,2(5 - 5,8)$	-15	$-15/5,640 = -2,66$
12.....	3	$5,112 = 5,640 + 0,2(3 - 5,64)$	-12	$-12/5,112 = -2,35$
13.....	10	$6,090 = 5,112 + 0,2(10 - 5,112)$	-2	$-2/6,090 = -0,33$
14.....	7	$6,272 = 6,090 + 0,2(7 - 6,090)$	5	$5/6,272 = 0,80$
15.....	9	$6,818 = 6,272 + 0,2(9 - 6,272)$	14	$14/6,818 = 2,05$
16.....	1	$5,654 = 6,818 + 0,2(1 - 6,818)$	15	$15/5,654 = 2,65$
17.....	4	$5,323 = 5,654 + 0,2(4 - 5,654)$	11	$11/5,323 = 2,07$
18.....	3	$4,858 = 5,323 + 0,2(3 - 5,323)$	8	$8/4,858 = 1,65$
19.....	8	$5,486 = 4,858 + 0,2(8 - 4,858)$	0	$0/5,486 = 0,00$
20.....	13	$6,989 = 5,486 + 0,2(13 - 5,486)$	-13	$-13/6,989 = -1,86$
21.....	10	$7,591 = 6,989 + 0,2(10 - 6,989)$	-23	$-23/7,591 = -3,03$
22.....	2	$6,473 = 7,591 + 0,2(2 - 7,591)$	-25	$-25/6,473 = -3,86$
23.....	8	$6,778 = 6,473 + 0,2(8 - 6,473)$	-17	$-17/6,778 = -2,51$
24.....	6	$6,622 = 6,778 + 0,2(6 - 6,778)$	-11	$-11/6,622 = -1,66$

Karena sinyal penelusuran berada dalam batas ± 4 setiap bulan, tidak ada bukti adanya masalah.

2. (a) Pastikan bahwa rata-rata kesalahan sekitar nol karena rata-rata yang besar akan mengacu ramalan yang menyimpang.

$$\text{Rata-rata kesalahan} = \frac{\sum \text{kesalahan}}{n} = \frac{-11}{24} = -0,46$$

	A	F	A-F		Kumulatif
Bulan	(Kehadiran)	(Ramalan)	(Kesalahan)	e	e
.....	60	51	9	9	
.....	55	54	1	1	
.....	51	55	-4	4	
.....	48	51	-3	3	
.....	42	50	-8	8	
.....	30	43	-13	13	
.....	28	38	-10	10	
.....	25	27	-2	2	
.....	35	27	8	8	
.....	38	32	6	6	
			-11		

i		MAD = MAD		Sinyal Penelusuran =
(Bulan)	e	0,2 (e - MAD)	Kesalahan Kumulatif	Kesalahan Kumulatif + MAD
10.....			-20	-20/5.8=-3.45
11.....	5	5.640=5.8 +0.2 (5-5.8)	-15	-15/5.64=-2.66
12.....	3	5.112=5.640+0.2(3-5.640)	-12	-12/0.112=-2.35
13.....	10	6.090=5.112+0.2(10-5.112)	-2	-2/6.09=0.11
14.....	7	6.272=6.090+0.2(7-6.090)	5	5/6.272=0.80
15.....	9	6.818=6.272+0.2(9-6.272)	14	14/6.818=2.05
16.....	1	5.654=6.818+0.2(1-6.818)	15	15/5.654=2.65
17.....	4	5.323=5.654+0.2(4-5.654)	11	11/5.323=2.07
18.....	3	4.858=5.323+0.2(3-5.323)	8	8/4.858=1.65
19.....	8	5.486=4.858+0.2(8-4.858)	0	0/5.486=0.00
20.....	13	6.982=5.486+0.2(13-5.486)	-11	-11/6.989=-1.86
21.....	3	7.591=6.98+0.2(10-6.989)	-23	-23/7.591=-3.03
22.....	2	6.473=7.591+0.2(2-7.591)	-25	-25/6.473=-3.86
23.....	4	6.718=6.473+0.2(8-6.471)	-17	17/6.778=-2.51
24.....	6	6.622=6.778+0.2(6-6.778)	-11	-11/6.622=-1.66

n ke-10 adalah 58. Oleh Karen itu, MAD awal adalah 58,10=5,8. MAD berikutnya diperbaharui memakai rumus MADbaru = MADlama a(IeI – MADlama). Hasilnya ditunjukkan pada table berikut ini.

Sinyal penlusuran setiap bulan adalah

1. J

um
ah
Kes
alah
an
Abs
olut
sam
pao
bula

Kesalahan kumulatif pada bulan tersebut

MAD terbaru pada bulan tersebut

Karena Sinyal penelusuran berada dalam batas ± 4 setiap bulan, tidak ada bukti adanya masalah.

2. (a) perbaiki bahwa rata-rata kesalahan sekitar nol karena rata-rata yang besar akan mengatur ramalan yang menyimpang.

$$\text{Rata-rata persalahan} = \frac{\sum \text{kesalahan}}{n} = \frac{-11}{24} = -0.46$$

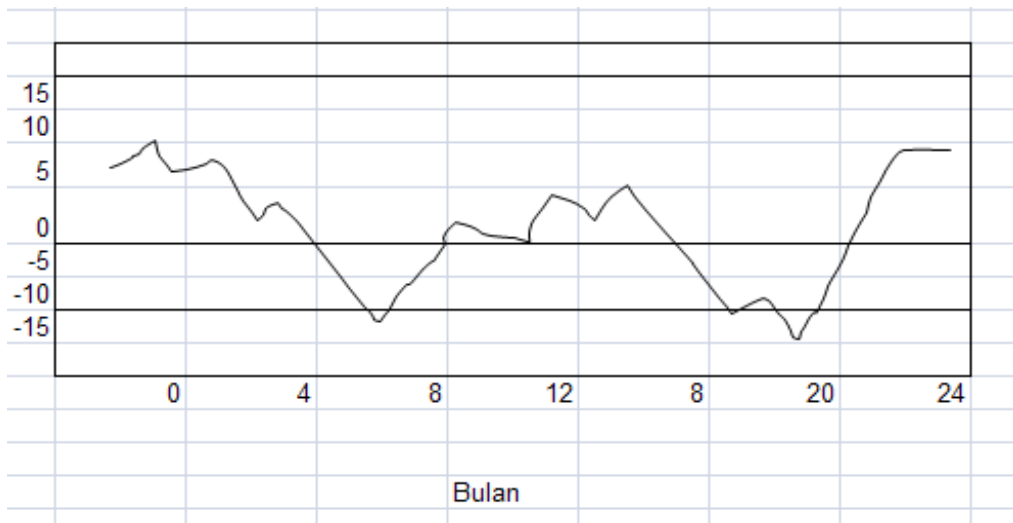
(b) Hitunglah Standar Deviasi

(c) Tentukan batas kendali 2s.

$$0 \pm 2s = 0 \pm 2 (6.91) = -13.82 \text{ sampai } + 13.82$$

(d) i. periksa bahwa semua kesalahan berada dalam batas kesalahan tersebut (1 ± 0.2 sampai $+ 13.82$).

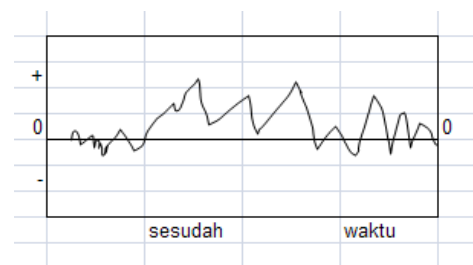
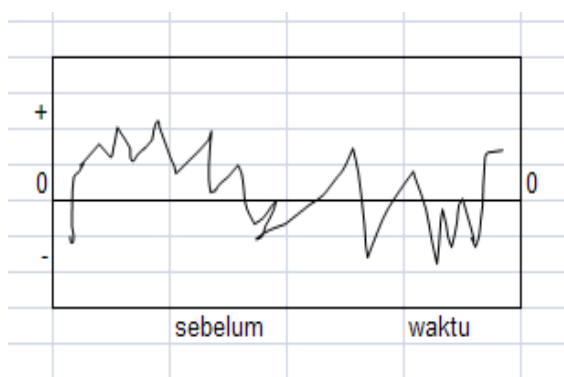
ii. Buat skema data (lihat grafik berikut) dan periksa pola yang terbesar. Perhatikan deretan kesalahan positif dan negatif. Deretan ini menyatakan ketidakseimbangan (dan mungkin ramalan yang diperbaiki). Sinyal penelusuran tidak menyatakan ketidakseimbangan ini.



Skema ini membantu anda untuk membayangkan proses dan memungkinkan anda untuk memeriksa pola yang mungkin ada (misalnya , ketidakseimbangan) di dalam belas yang mungkin menyatakan ramalan dapat diperbaiki.

Seperti sinyal penelusuran, bagian kendali memusatkan perhatian pada penyimpangan yang terletak di luar batas yang telah ditentukan sebelumnya. Namun dengan salah satu pendekatan. Kita ingin memeriksa pola yang mungkin ada dalam kesalahan jika semua kesalahan berada dalam batas tersebut.

Jika menemukan ketidakseimbangan, kita memerlukan tindakan perbaikan. Tindakan perbaikan ini akan menghasilkan variabilitas lebih kecil pada kesalahan ramalan dan batas kendali lebih kecil. (batas kendali tersebut harus dihitung dengan menggunakan kesalahan ramalan yang dihasilkan) figur 3.13 mengilustrasikan dampak pada batas kendali yang disebabkan turunnya variabilitas kesalahan.



Komentar pendekatan bagan kendali biasanya lebih baik daripada pendekatan sinyal penelusuran kelemahan utama dari pendekatan sinyal penelusuran adalah penggunaan kesalahan kumulatifnya. Setiap kesalahan disamakan sehingga nilai positif dan negatif dihapuskan sebaiknya, dengan bagan kendali, setiap kesalahan dinilai. Dengan demikian, kesalahan ini dapat menyesatkan karena bergantung pada pendekatan sinyal penelusuran untuk memantau kesalahan. Faktanya akan sejarah pendekatan sinyal penelusuran dimulai dari sebelum penggunaan komputer pertama dalam bisnis pada saat itu, jauh lebih sulit menghitung standar deviasi dibandingkan dengan menghitung rata-rata penyimpangan. Sehingga untuk alasan itu, konsep sinyal penelusuran telah dikembangkan. Saat ini, komputer dan kalkulator dapat menyediakan standar deviasi secara mudah meskipun demikian, penggunaan sinyal penelusuran tetap digunakan, mungkin dikarenakan penggunaanya tidak menyadari keunggulan dari pendekatan bagan kendali.

MEMILIH TEKNIK PERAMALAN

Ada berbagai macam teknik peramalan dan tidak ada satu teknik berfungsi paling baik dalam setiap situasi. Saat memilih teknik peramalan manajer atau harus memperhatikan sejumlah factor.

Dua factor paling penting adalah biaya dan keakuratan. Berapa banyak uang yang dianggarkan untuk menghasilkan ramalan? Biaya apa yang mungkin ada dari kesalahan dan manfaat apa yang mungkin diperoleh dari ramalan yang akurat ? secara umum, semakin tinggi keakuratan, semakin besar biaya, sehingga kita perlu membandingkan trade-off antara biaya dengan keakuratan secara cermat. Ramalan terbaik belum tentu ramalan yang paling akurat atau ramalan yang paling mahal, melainkan ramalan terbaik adalah beberapa kombinasi keakuratan dan biaya yang dianggap terbaik oleh manajemen.

Factor lain yang perlu dipertimbangkan dalam memilih teknik peramalan meliputi ketersediaan data historis, ketersediaan perangkat lunak computer, serta waktu yang dibutuhkan untuk mengumpulkan dan menganalisis data, serta mempersiapkan ramalan. Ketika harga bensin di Amerika Serikat meningkat pada tahun 2005, sebagian disebabkan badai, produsen SUV berbahan dasar gas tidak memiliki data historis untuk memprediksi permintaan mobil dibawah kondisi ini. Konsekuensinya, produsen tersebut menggunakan pendekatan kualitatif untuk memprediksikan permintaan. Pengetahuan mengenai ramalan itu penting karena beberapa teknik lebih sesuai untuk ramalan jangka panjang sementara teknik lain paling baik digunakan untuk ramalan jangka pendek. Contohnya, rata-rata bergerak dan pemulusan eksponensial pada dasarnya adalah teknik ramalan jangka pendek karena ini menghasilkan ramalan untuk periode berikutnya. Persamaan trend dapat digunakan untuk memproyeksikan periode waktu yang lebih lama. Ketika menggunakan data deret berkala, membuat skema data dapat sangat bermanfaat untuk memilih metode yang tepat. Beberapa teknik kualitatif sangat sesuai untuk ramalan jangka panjang karena tidak memerlukan data historis. Metode Delphi dan metode opini eksekutif sering kali digunakan jangka panjang. Produk dan jasa baru tetap memiliki data historis, sehingga ramalan produk dan jasa baru harus didasarkan pada estimasi yang subjektif. Dalam

banyak kasus kita mengalami hal yang sama table 3.4 menyediakan panduan untuk memilih metode peramalan table 3.5 menyediakan perspektif tambahan mengenai ramalan dalam hal tentang waktu.

Pada beberapa kasus, manajer bias menggunakan lebih dari satu teknik peramalan agar memperoleh ramalan bebas. Apabila berbagai teknik menghasilkan prediksi yang hampir sama, hal tersebut akan meningkatkan pada hasil. Sebaliknya, pertentangan antara berbagai ramalan akan mengindikasikan diperlukan analisis tambahan.

MENGGUNAKAN INFORMASI RAMALAN

Manajer dapat mengambil pendekatan reaktif atau proaktif untuk suatu ramalan. Pendekatan reaktif memandang ramalan sebagai permintaan di masa mendatang yang mungkin ada dan manajer akan bereaksi untuk memenuhi permintaan (misalnya menyesuaikan tingkat produksi, persediaan, tenaga kerja). Sebaliknya, pendekatan proaktif berusaha agar dapat memengaruhi permintaan secara aktif (misalnya dengan menggunakan iklan, penentuan harga, atau perubahan produk/jasa).

Secara umum pendekatan proaktif membutuhkan model penjelas (misalnya regresi) atau penilaian pengaruh yang subjektif pada permintaan. Manajer dapat membuat dua ramalan yaitu satu ramalan untuk memprediksikan apa yang akan terjadi berdasarkan keadaan tetap dan satu ramalan didasarkan pada pendekatan “bagaimana jika” jika hasil dari ramalan keadaan tetap tidak dapat diterima.

TABEL 3.4 Panduan untuk memilih metode peramalan yang tepat					
Metode Peramalan	Jumlah Data Historis	Pola Data	Waktu Ramalan	Waktu Penyusunan	Latar Belakang Karyawan
Rata-rata bergerak	2 sampai 30 observasi	Data harus seimbang	Pendek	Pendek	Sedikit Mengesankan
Pemulusan eksponensial sederhana	5 sampai 10 observasi	data harus seimbang	Pendek	Pendek	Sedikit Mengesankan
pemulusan eksponensial dengan mempertimbangkan trend	10 sampai 15 observasi	trend	Pendek ke menengah	Pendek	cukup Mengesankan
Model trend	10 sampai 20 untuk musiman setidaknya 5 observasi per musim	trend	Pendek ke menengah	Pendek	cukup Mengesankan
Musiman	cukup untuk melihat 2 puncak dan 2 lembah	menangani pola siklis dan musiman	Pendek ke menengah	Pendek ke menengah	Sedikit Mengesankan
Model regresi kausal	10 observasi per variabel bebas	data menangani pola yang rumit	Pendek, menengah atau panjang	Waktu pengembangan yang panjang. Waktu implementasi yang pendek	Sangat Mengesankan

Tabel 3.5 Faktor -faktor ramalan, berdasarkan waktu ramalan			
Faktor	Jangka Pendek	Jangka Menengah	Jangka Panjang
1. Frekuensi.....	Sering	Kadang-kadang	Jarang
2. Tingkat pengumpulan.....	Barang	Rumpun produk	Total output jenis produk/jasa penilaian manajerial;
3. Jenis Model.....	Pemulusan Prediksi Regresi	Proyeksi Musiman Regresi	
4. Tingkat rata-rata manajemen...	Rendah.....	Sedang.....	Tinggi.....
5. Biaya pemulusan.....	Rendah.....	Sedang.....	Tinggi.....

KOMPUTER DALAM PERAMALAN

Computer memainkan peralatan penting dalam menyusun ramalan yang didasarkan pada data kuantitatif. Penggunaan computer memungkinkan manajer untuk mengembangkan dan merevisi ramalan secara cepat dan tanpa beban perhitungan dengan menggunakan tangan. Ada berbagai paket perangkat lunak untuk peramalan. Formulir excel yang ditemukan pada online center merupakan contoh pendekatan program computer. Terdapat formulir excel untuk rata-rata bergerak pemulusan eksponensial, persamaan trend linier pemulusan eksponensial dengan mempertimbangkan trend dan regresi linier sederhana. Beberapa formulir excel dihitungkan dibagian soal dan jawaban akhir bab.

STRATEGI OPERASI

Ramalan adalah dasar untuk banyak keputusan jelasnya semakin akurat ramalan organisasi semakin siap organisasi akan mengambil keuntungan dari peluang di masa depan dan mengurangi potensial risiko strategi yang bermanfaat dapat berfungsi untuk memperbaiki ramalan jangka pendek korelasi jangka pendek yang lebih sedikit, dan peningkatan tingkat layanan pelanggan tetap juga akan meningkatkan kredibilitas peramalan di seluruh organisasi. Apabila ramalan jangka pendek tidak akurat, mengapa bidang lain organisasi harus yakin dengan ramalan jangka panjang selain itu arti ramalan jangka pendek dengan keyakinan akurat memungkinkan pengalokasian lebih banyak sumber daya perencanaan strategi dan perencanaan jangka menengah sampai jangka lebih panjang serta lebih sedikit sumber daya pada ektivitas taktis jangka pendek.

Menjaga informasi akurat terbaru mengenai harga, permintaan dan variable lainnya dapat memiliki dampak signifikansi terhadap keakuratan ramalan. Organisasi juga dapat melakukan hal lainnya untuk memperbaiki. Ramalan ini tidak mencakup mencari teknik perbaikan ramalan tetapi berkaitan dengan hubungan terbalik keakuratan terhadap waktu ramalan. Ramalan yang meliputi kerangka waktu lebih pendek cenderung lebih akurat dari pada ramalan dengan jangka lebih panjang menyadari hal ini, manajemen bias memilih mencurahkan upayaguna mempersingkat waktu yang harus diramalkana. Pada dasarnya ini berarti mempersingkat waktu tunggu yang dibutuhkan untuk merespons ramalan. Ini bias meliputi membangun fleksibilitas operasi guna memperoleh respons. Cepat pada perubahan permintaan produk dan jasa , itu perubahan volume kuantitas yang diminta mempersingkat waktu tunggu yang diperlukan untuk memperoleh persediaan, peralatan, dan bahan baku,atau waktu yang diperlukan untuk melatih atau melatih ulang karyawan atau mempersingkatwaktu yang dibutuhkan untuk mengembangkan produk dan jasa baru.

Latar situasi tertentu, peramalan dapat menjadi sangat sulit ketika pesanaan harus disediakan sejak awal. Contohnya, kasus ketika permintaan peka terhadap kondisi cuaca, seperti dampaknya musim semi ada rentang waktu yang sempit dari permintaan. Pesanan produk dan jasa yang berkaitan dengan hal ini (misalnya, alat-alat taman, kolam ikan) sering kali harus disediakan beberapa bulan sejak awal—jauh melampaui kemampuan peramalan untuk memprediksi kondisi cuaca secara akurat serta penentuan secara akurat, serta penentuan waktu permintaan. Dalam kasus tersebut, mungkin ada tekanan dari karyawan penjualan yang menginginkan kuota yang rendah dan karyawan keuangan yang tidak ingin menghadapi biaya kelebihan persediaan untuk memiliki ramalan yang konservatif. Sebaliknya, karyawan operasi mungkin menginginkan ramalan optimis untuk mengurangi risiko disalahkan karena kekurangan yang mungkin ada.

Berbagai data ramalan atau permintaan di seluruh rantai pasokan dapat memperbaiki mutu ramalan pada rantai pasokan sehingga mengakibatkan biaya lebih rendah dan waktu memasukkna informasi seperti itu dalam kontrak mereka.

Bacaan berikut memberikan wawasan tambahan mengenai peramalan dan rantai pasokan.

PESANAN YANG SEMPURNA

Susannah Patton

Pada akhir tahun 2003, direktur informasi qualcomm norm fjeldheidmu ai melihat tanda permintaan cip telepon seluler meningkat jauh lebih cepat daripada yang diharapkan konsumen di seluruh dunia menyambar telepon seluler dengan harga yang belum pernah terjadi sebelumnya dari produsen handset yang populer bergerak cepat untuk membuat lebih banyak cip untuk qualcomm yang menjual cip ke industry seluler meledaknya telepon seluler yang tidak terduga memengaruhi rantai pasokan merupakan bagian paling rentan. Pelanggan kami tidak mendapatkan segala suatu yang mereka minta,” kata Fjeldheim tercatat bahwa permintaan cip naik 37 persen per tahun.” Kami tidak dapat meningkatkan persediaan dan beberapa pengiriman njuga tidak mungkin.

Kehabisan persediaan baik mencakup pada cip semilkenduktor maupun cip kentang kedua kata cip ini adalah kata-kata cip ini adalah kata-kata menakutkan bagi mereka yang bertanggung jawab atas rantai pasokan yang sangat luas dan semakin kompleks dalam kasus qualcomm, perusahaan tersebut tidak banyak kehilangan kesempatan untuk meningkatkan pendapatan secara signifika tetapi juga terpaksa mengevaluasi kembali cara menjalankan bisnisnya.

Sejak periode kepanikan ni (yang berlangsung selama sebagian besar tahun 2004),Fjeldheim dan rekannya di qualcomm telah mengorganisasi rantai pasokan sehingga tidak akan terjadi hal yang sama lagi pejabat perusahaan ini mebawa rantai pasokan keuangan teknologi informasi. Serta penjualan dan pemasaran bersama-sama untuk membahas perencanaan permintaan biasa. Perusahaan ini dalam meningkatkan fleksibilitas rantai pasokan bekerja dengan beberapa pemasok bukan hanya satu pemasok untuk membuat seperangkat cip. Perusahaan ini juga mulai berkasi dengan 10 produsen cip. Bila ada lonjakan permintaan tak terduga yang lain qualcomm akan lebih mampu mengalahkan produksi bolak balik antar pemasok jika diperlukan.

Namun untuk memenuhi pesanan holy grail perusahaan ini lebih banyak memakan waktu guna memasukkan data ke program perangkat lunak faktanya. Perusahaan yang ingin mencapai lalu mempertahankan pesanan dengan tingkat kesempurnaan tinggi mungkin harus merestrukturkan proses rantai pasokan dan ujung ke

ujung. Perusahaan ini membuat system yang mengembangkan dalam waktu cepat dengan pemasok dan pelanggan sehingga memungkinkan pengembangan dengan kedua pihak perusahaan ini harus memberikan informasi dan pelanggan kembali ke pemasok dan memperoleh ramalan permintaan pelanggan yang jelas secara internal kolaborasi kontan antara rantai pasokan dengan departemen penjualan dan pemasaran.

Megupayakan pesanan yang sempurna dapat mahal harga untuk mendapatkan hasil maksimal dan investasi pada teknologi dan proses rantai pasokan perusahaan perlu mengambil pendekatan yang ditargetkan dan pendekatan bertahap. “apabila anda pertama kali tidak menentukan letak kesenjangan dalam rantai pasokan anda, anda menembak seseorang bila “ kata contohnya perusahaan yang membuat suku cadang komoditas seperti bintang peluru atau objek lain yang sempurna mungkin tidak layak.

DALAM MEGEJAR KESEMPURNAAN

Produsen penkonduktor di sector valley menentukan pengeluaran yang menggunakan pesanan akurat di tahun 1980-an hal.lee produtor operasi informasi dan teknologi Thoma pada Graduate School Of Fitness Stanford University. Pada tahun 1990-an pesanan akurat pada mengukur tingkat pengiriman esanan yang telah tesebar ke industry lain termasuk kalterig yang kehilangan uang karena pengaruh tidak akan membayar untuk apa dianggap pesanan tidak sempurna lee mengatakan bahwa sementara produsen meremehkan konsumen biaya dari pesanan tidak sempurna. Di seven – eleven jepang lee mengara bahwa perusahaan mulai mengukur tingkat pesanan yang sempurna dan menaikan bahwa pesanan itu sempurna, sopir dapat segera pergi.

Untuk perusahaan yang memuluskan pemenuhan pesanan sempurna diakuratkan prosesnya dimulai dari peramalan permintaan, pendekatan terlihat terkenal yang oleh beberapa disejajarkan dengan penglihatan melalui ramalan. Banyak ahli sepakt bahwa perangkat lunak peramalan permintaan sendiri tidak bias menjamin ramalan yang akurat. Seperti perusahaan yang mengalami sejumlah kemalangan yang dipublikasikan dengan baris seperti nike, telah menunjukkan bahwa memastikan keakuratan data ke dalam prosedur sistematis guna memecahkan masalah peramalan adalah untuk menghindari kesalahan perhitungan yang mahal.

Jadi, perusahaan mengubah proses rantai pasokannya untuk mendapatkan lampiran yang lebih baik. Contohnya, di procter & gamble, perusahaan mulai mengubah rantai pasokan empat tahun lalu untuk meningkatkan efisiensi dan berfokus pada memperoleh gambaran cerminan yang lebih jelas dari konsumen saat ini untuk melengkapi penggunaan data penjualan historis tradisional. Idennya adalah menyediakan informasi kepada pemasok mengenai apa yang di jual melalui data tempat penjualan agregat. Tentu saja p&g telah menukar data tahun lalu melalui system penambahan secara otomatis. Saat kasir di wall mart menjual sekotak tide, data tersebut mengalir kembali ke pusat distribusi mengirimkan pengiriman kotak tide lain ke pusat distribusi p&g setelah terjual sekotak tide lain ke pusat wall mart sehingga dapat dikirimkan ke toko. Namun sekarang p&g bekerja guna menyediakan akses lebih baik untuk menghasilkan data bagi pemasok. perusahaan tersebut melakukan hal ini dengan mengumpulkan data POS dari pelanggan lalu menyerahkan kebutuhan produksi ke pemasok pada pintu gerbang pemasok. hal ini memperolehkan pemasok untuk merencanakan produksi secara lebih baik serta mengirimkan dan mengemas bahan baku berdasarkan pada produksi tepat waktu,” kata Patrick arlequeeuw, wakil presiden jaringan pasokan global p&g.

Pertanyaan

1. Apa yang kurang pada rantai pasokan qualcomm di akhir tahun 2003, sehingga mengakibatkan periode kepanikan ?
2. Perubahan dan perbaikan apa yang dilakukan pada rantai pasokan qualcomm untuk mencegah terulangnya apa yang terjadi pada tahun 2003?
3. Bagaimana menyediakan data tempat penjualan untuk meningkatkan efisiensi rantai pasokan kepada pemasok?

RANGKUMAN

Ramalan adalah input sangat penting untuk desain dan operasi system produksi karena membantu manajer guna mengantisipasi masa depan.

Teknik peramalan bias diklasifikasikan menjadi teknik kualitatif dan teknik kuantitatif. Teknik kumulatif bergantung pada penggunaan data historis atau kumpulan variable untuk mengembangkan ramalan. Beberapa teknik bersifat sederhana dan teknik lainnya bersifat rumit. Beberapa teknik berfungsi baik di sepanjang waktu. Selain itu, semua ramalan pada umumnya, teknik peramalan pengasumsikan bahwa system sebab akibat serupa yang ada di masa lalu akan terus ada di masa mendatang.

Teknik kualitatif yang diuraikan di bab ini meliputi survey konsumen, estimasi tenaga penjualan opini eksekutif. Serta opini manajer dan karyawan. Dua pendekatan kumulatif utama yang diuraikan adalah analisis data deret berkala dan teknik asosiatif. Teknik deret berkala semata – mata bergantung pada pengujian data historis. Prediksi dilakukan dengan memproyeksikanb pergerakan variable di masa lalu ke masa mendatang tanpa mempertimbangkan faktor khusus yang dapat memengaruhi variable ini teknik asosiatif mencoba mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi variable secara jelas dan memasukkan informasi itu persamaan yang dapat digunakan untuk tujuan prediksi.

Semjua ramalan cenderung tidak akurat. Oleh karena itu kita perlu menveciakan ukuran manajer untuk mengevaluasi kinerja dari teknik tertentu dan memilih diantara beberapa alternative teknik peramalan. Pengendalian ramalan mencakup memutuskan ramalan dilakukan menurut syarat, biasanya menggunakan bagian kendali.

Saat memilih teknik peramalan manajer harus memilih teknik yang akan menyajikan tujuan yang dimaksud pada tingkat biaya dan keakuratan yang dapat diterima.

Berbagai teknik peramalan diringkas dalam table 3.6, table 3.7 yang merumus-rumus yang digunakan dalam teknik peramalan dan dalam metode untuk mengaku-keakuratan tersebut. Perhatikan bahwa formulir excel yang ditemukan di online learning center yang menyertai buku ini berguna untuk perhitungan yang membosankan.

TABEL 3.6 Pendekatan Peramalan

	Pendekatan	Uraian Singkat
penilaian/opini	survei konsumen	Menanyai Konsumen Mengenai Rencana di masa depan
	gabungan hubungan langsung	Estimasi bersama yang diperoleh dari karyawan penjualan atau karyawan layanan konsumen
	opini eksekutif	Manajer Keuangan pemasaran dan produksi yang bersama-sama menyusun ramalan
	teknik delphi	Seperangkat kuesioner yang dijawab tanpa menyebutkan nama oleh karyawan berpengetahuan kuesioner berurutan didasarkan pada informasi yang diperoleh dari survei sebelumnya
	Opini dari luar perusahaan	konsultan atau ahli lain di luar perusahaan yang menyusun ramalan
statistik	deret berkala	
	kait	nila berikut dalam rangkaian yang akan menyamakan nilai sebelumnya dalam pendasarbanding
	rata-rata bergerak	ramalan didasarkan pada rata-rata nilai terbaru
	pemulusan eksponensial	bentuk cangguh dan rata-rata bergerak tertimbang
	model asosiatif	
	regresi sederhana	nilai dari satu variabel yang digunakan untuk memprediksikan dari variabel bebas
	regresi berganda	dua atau lebih variabel yang digunakan untuk memprediksi nilai dan variabel bebas

Contoh Soal

1. Apple's Citrus Fruit Farm mengirimkan kotak buah kemana Saja didunia menggunakan Informasi Berikut, Manajer melamarkan kiriman untuk empat bulan pertama dari tahun berikutnya.

Bulan	Relatif musiman	Bulan	Relatif Musiman
Januari	1,2	Juli	0,8
Februari	1,3	Agustus	0,6
Maret	1,3	September	0,7
April	1,1	Oktober	1,0
Mei	0,8	Nopember	1,1
Juni	0,7	Desember	1,4

Persamaan ramalan bulanan yang digunakan :

$$F1 = 402 + 30$$

Ket :

T1 = Januari (tahun terakhir)

F1 = Jumlah Kiriman

A. Dit : Jumlah Trend empat bulan pertama dari tahun berikutnya

Dik : Januari, $t = 24$; Febuari, $t = 25$; dan seterusnya

Dijwb : $F1 = 402 + 3 (24) = 474$

$$F1 = 402 + 3 (25) = 477$$

$$F1 = 402 + 3 (26) = 460$$

$$F1 = 402 + 3 (27) = 483$$

b. Dit : kalikan setiap bulanan dengan relatif musiman yang sesuai

Bulan	Relatif Musiman	Ramalan	Hasil
Januari	1,2	474 (1,2)	568,8
Februari	1,3	477 (1,3)	620,1
Maret	1,3	480 (1,3)	624,0
April	1,1	483 (1,1)	531,3

2. Buatlah Skema data pada grafik dan uji secara visual bahwa garis trend linier sudah sesuai dan gunakan persamaan untuk memprediksi dua rangkaiannya!

Periode		Permintaan	
t	y	ty	
1	44	44	
2	52	104	
3	50	150	
4	54	216	
5	55	275	
6	55	330	
7	60	420	
8	56	448	
9	62	558	
	488	2545	

$$b = \frac{n(\sum ty) - (\sum t)(\sum y)}{n(\sum t^2) - (\sum t)^2} = \frac{9(2.545) - 45(488)}{9(285) - 45(45)} = 1,75$$

$$a = \frac{\sum y - b \sum x}{n} = \frac{488 - 1,75 (45)}{9} = 45,47$$

Jadi, Persamaan trendnya adalah $F1 = 45,47 + 1,75t$

Dua ramalan berikut adalah :

$$F10 = 45,47 + 1,75 (10) = 62,97$$

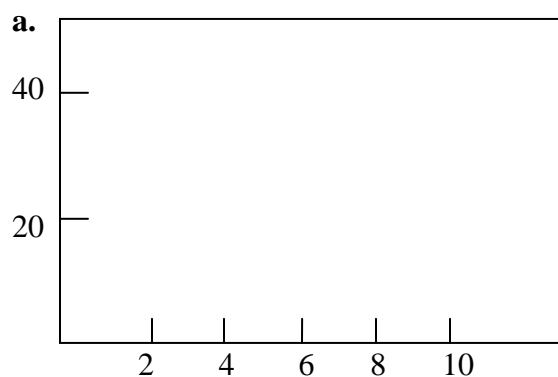
$$F11 = 45,47 + 1,75 (11) = 64,72$$

3. Analisis regresi. Pemilik dari toko perangkat keras kecil telah mencatat pola penjualan kunci jendela yang tampaknya sejajar dengan angka peneboran yang dilaporkan setiap minggu disurat kabar, berikut datanya :

Penjualan	:	46	18	20	22	27	34	14	37	30
Penerobosan:		9	3	3	5	4	7	2	6	4

- buatlah skema data untuk menentukan jenis persamaan, linier ataupun nonlinear
- buatlah persamaan regresi
- Estimasi penjualan ketika jumlah penerobosan adalah lima

Jawab :



b. $Y_e = 7,129 = 4,275x$

c. untuk $x = 5, y = 7,129 + 4,27 (5) = 28,50$

4. Keakuratan dan keandalan ramalan. Manajer produsen besar pompa industry harus memilih antara dua alternatif teknik peramalan. Kedua teknik telah digunakan untuk membuat ramalan periode bulan. Dengan menggunakan criteria MAD, Teknik manakah yang memiliki Catatan kerja lebih baik?

Bulan	Permintaan	Teknik 1	e	e	teknik 2	e	e
1	429	488	4	4	495	-3	3
2	470	484	-14	14	482	-12	12
3	485	480	5	5	478	7	7
4	493	490	3	3	488	5	5
5	498	497	1	1	492	6	6
6	492	493	-1	1	493	-1	1
			-2	28		2	34

$$MAC1 = \frac{\sum |E|}{N} = \frac{28}{6} = 4,67$$

$$MAD1 = \frac{\sum |E|}{N} = \frac{34}{6} = 5,67$$

MAD-nya lebih kecil meskipun enam observasi terlalu sedikit untuk menjadi dasar perbandingan realistis.

Bagan kendali diberikan data permintaan berikut ini, buatlah ramalan naïf untuk periode 2 sampai 10. Kemudian, tentukan setiap kesalahan ramalan dan gunakan nilai ini untuk memperoleh data ,Menyimpulkan ramalan dalam kendali :

Periode : 1 2 3 4 5 6 7 8 9
 10
 Permintaan : 118 117 120 119 126 122 117 123 121
 124

Untuk ramalan naïf, setiap permintaan pada periode bersangkutan menjadi ramalan permintaan pada periode berikutnya. Oleh Karena itu, ramalan dan kesalahan sebagai berikut.

Periode	Permintaan	Ramalan	Kesalahan	Kesalahan 2
1	-	-	-	-
2	118	118	-1	1
3	117	117	3	9
4	120	120	-1	1
5	119	119	7	49
6	126	126	-4	16
7	122	122	-5	25
8	117	117	6	36
9	123	123	-2	4
10	121	121	3	9
			+6	150

$$x = \frac{\sqrt{\sum \text{kesalahan}^2}}{n-1} = \frac{\sqrt{150}}{9-1} = 4,3 \text{ (n = Jumlah Kesalahan)}$$

Batas Kendalinya adalah $2(4,33) = \pm 8,66$

Ramalan periode adalah 124

Permintaan ternyata menjadi 125

Untuk kesalahan $125-124 = +1$ (nilai ini berada dalam batas $\pm 8,66$)

Jika permintaan berikutnya adalah 130 dan ramalan naifnya adalah 125

(didasarkan pada permintaan periode 11 sebesar 125) Kesalahannya adalah +5

Pertanyaan Diskusi dan Tinjauan

1. Apakah Keunggulan utama yang dimiliki teknik kuantitatif untuk peramalan dibandingkan dengan teknik kualitatif?

Keterbatasan apakah yang dimiliki oleh metode kuantitatif ?

Jawab :

1. teknik kualitatif yang murni tidak memerlukan manipulasi data, hanya pendapat pribadi saja yang digunakan forecaster. Disisi lain, teknik kuantitatif yang murni tidak memerlukan input pendapat pribadi, hal ini merupakan prosedur mekanis yang menghasilkan hasil-hasil kuantitatif. Beberapa prosedur kuantitatif memerlukan lebih banyak manipulasi data yang canggih dibandingkan yang lainnya. Namun demikian, ditekankan bahwa pendapat pribadi dan akal sehat harus digunakan bersama-sama dengan prosedur mekanis dan manipulasi data. Hanya dengan cara ilmiah peramalan yang cerdas dapat terjadi.

Asumsi yang digunakan adalah bahwa perubahan nilai variable mengikuti pola yang terjadi pada periode yang lalu (historical pattern) dan memiliki hubungan antarvariabel yang diamati. Dalam penelitian bisnis dan ekonomi dengan menggunakan metode statistic, asumsi diperlukan untuk membuat rancangan penelitian (research design). Misalnya peramalan dilakukan terhadap volume penjualan barang X menggunakan data kuantitatif mengenai volume penjualan beberapa periode (tahun/bulan) yang lalu. Ramalan dibuat dengan asumsi bahwa volume penjualan dimasa yang akan datang memiliki pola yang sama dengan volume penjualan pada masa yang lalu (historical pattern).

Demikian juga asumsi yang lain bahwa antarvariabel yang dialami memiliki hubungan pengaruh. Misalnya akan dibuat ramalan volume penjualan dimasa yang akan datang. Volume penjualan dipengaruhi oleh biaya promosi. Semakin banyak biaya yang dikeluarkan untuk kegiatan promosi, maka volume penjualan akan semakin tinggi. Peramalan tentang volume penjualan menggunakan dua data historis, yaitu data mengenai volume penjualan dan data mengenai biaya promosi. Asumsi yang digunakan adalah bahwa terdapat hubungan pengaruh antara volume penjualan dengan biaya promosi.

Kelemahan dari teknik peramalan adalah bahwa jika perubahan nilai variable yang akan diramal tidak mengikuti pola masa lalu (asumsi yang digunakan tidak terpenuhi), maka akan menghasilkan ramalan yang biasa. Metode peramalan kuantitatif pada dasarnya ada dua jenis,

yakni yang berdasar deret/runtut waktu (time series) dan berdasar hubungan sebab-akibat (causal). Metode kuantitatif deret waktu (time series) meliputi metode pemulusan (smoothing) dan dekomposisi (decomposition).

Metode pemulusan (smoothing) mencakup metode sederhana atau naïve, rata-rata sederhana (single average), rata-rata bergerak (moving average) dan metode pemulusan eksponensial (exponential smoothing). Metode peramalan kuantitatif yang berdasar hubungan sebab-akibat (causal) meliputi metode regresi sederhana dan regresi berganda.

Untuk membuat ramalan nilai variable yang perubahannya tidak mengikuti pola historis dapat dilakukan dengan teknik peramalan kualitatif (qualitative forecasting/ judgement methods). Peramalan nilai variable menggunakan teknik ini sangat dipengaruhi oleh tingkat intuisi, pengalaman, pengetahuan, dan lain-lain faktor yang dimiliki oleh pembuat ramalan. Peramalan menggunakan teknik kualitatif biasanya dilakukan terhadap nilai variabel yang perubahannya berpola random (dipasar modal dikenal dengan istilah random walk).

Namun demikian, peramalan dapat pula menggunakan kombinasi keduanya. Peramalan kuantitatif didasarkan pada pengamatan terhadap pola perubahan data masa lalu. Untuk membuat ramalan dimasa mendatang diperlukan pula judgement berdasarkan intuisi dan perasaan yang membuat ramalan. Kedua metode berfungsi saling melengkapi.

Metode kuantitatif biasanya digunakan untuk mengurangi atau menghilangkan kecenderungan kebiasaan manusia yang memiliki perasaan ekstrim (optimistic dan underestimate) mengenai kondisi dimasa yang akan datang. Perasaan ekstrim ini yang sering menimbulkan kesalahan peramalan menggunakan metode kualitatif.

Penggunaan hasil peramalan (baik perencanaan maupun pengambil keputusan) harus waspada terhadap penggunaan metode peramalan yang keliru (tidak cocok dengan permasalahan yang dihadapi). Penggunaan metode peramalan yang keliru akan menghasilkan ramalan yang keliru. Jika ramalan yang keliru tersebut digunakan untuk merumuskan kebijakan, maka akan menghasilkan kebijakan yang keliru juga. Metode peramalan kuantitatif dilakukan menggunakan data yang dikumpulkan dari waktu ke waktu.

2. apa sajakah konsenkuensi dari ramalan yang tidak bagus? Jelaskan

Peramalan yang baik sangat penting dalam semua aspek bisnis : peramalan merupakan satu-satunya prediksi atas permintaan hingga permintaan yang sebenarnya diketahui. Peramalan permintaan mengendalikan keputusan di banyak bidang. Berikut ini akan dibahas dampak peramalan produk pada tiga aktivitas :

1. Sumber Daya Manusia

Mempekerjakan, melatih dan memberhentikan pekerja, semua tergantung pada permintaan. Jika departemen sumber daya manusia harus mempekerjakan pekerja tambahan tanpa adanya persiapan, akibatnya kualitas pelatihan menurun dan kualitas pekerja juga menurun.

2. Kapasitas

Saat kapasitas tidak mencukupi, kekurangan yang diakibatkannya bisa berarti tidak terjaminnya pengiriman, kehilangan konsumen dan kehilangan pangsa pasar.

3. Manajemen Rantai Pasokan

Hubungan yang baik dengan pemasok dan harga barang dan komponen yang bersaing, bergantung pada peramalan yang akurat. Sebagai contoh, manufaktur pembuat mobil yang menginginkan TRW Corp. menjamin ketersediaan kantung udara yang cukup, harus menyediakan ramalan yang akurat untuk membenarkan ekspansi pabrik TRW.

3. sebutkan kelemahan spesifik dari masing-masing pendekatan berikut ini untuk membuat ramalan

- a. Survei Konsumen
- b. Gabungan tenaga penjualan
- c. Dewan manajer atau eksekutif

Jawab :

a. Masukan dari konsumen/konsumen potensial terhadap rencana pembelian di masa datang. Peralatan peramalan yang berguna bila ada kekurangan data historik/data tak reliabel. Digunakan untuk meramal permintaan jangka panjang dan penjualan

produk baru.

Kelemahannya:

Mahaldan sulit.

b. Tenaga penjual merupakan

Sumbangani nformasi yang baik tentang permintaan konsumen. Tiap tenaga penjual meramalkan tingkat penjualan didaerah, lalu digabung pada tingkat propinsi kemudian digabung hingga tingkat nasional untuk mencapai peramalan menyeluruh.

Pendekatan ini berdasar pendapat dari sekelompok kecil eksekutif tingkat atas. Karena pendapatnya lebih dari satu orang maka diharapkan lebih akurat.

Kelemahannya:

Ketepatan sangat tergantung masukan individu .

Keuntungannya:

Paling sederhana

c. Pendekatan ini berdasar pendapat dari sekelompok kecil eksekutif tingkat atas. Karena pendapatnya lebih dari satu orang maka diharapkan lebih akurat.

Kelemahannya:

Ketepatan sangat tergantung masukan individu .

Keuntungannya:

Paling sederhana

4. Uraikan secara singkat mengenai teknik Delphi. Apakah kelebihan dan kekurangan utamanya?

Teknik yang menggunakan suatu prosedur yang sistematis untuk mendapat suatu consensus pendapat-pendapat dari suatu kelompok ahli.

Keuntungannya:

Dapat menggambarkan keadaan dimasa datang lebih akurat dan professional sehingga peramalan diharapkan mendekati aktual.

5. Apakah tujuan dari penetapan batas kendali untuk kesalahan ramalan?

Jawab :

Jika ditemukan satu titik yang berada diluar batas kendali pada saat peramalan diverifikasi maka harus ditentukan apakah data harus diabaikan atau mencari peramal baru. Jika ditemukan sebuah titik berada diluar batas kendali maka harus diselidiki penyebabnya. Penemuan itu mungkin saja membutuhkan penyelidikan yang ekstensif. Jika semua titik berada di dalam batas kendali, diasumsikan bahwa peramalan permintaan yang dihasilkan telah cukup baik. Jika terdapat titik yang berada di luar batas kendali, jelas bahwa peramalan yang didapat kurang baik dan harus direvisi (Gaspersz, 1998).

Kegunaan peta Moving Range ialah untuk melakukan verifikasi hasil peramalan least square terdahulu. Jika peta Moving Range menunjukkan keadaan diluar kriteria kendali. Hal ini berarti terdapat data yang tidak berasal dari sistem sebab-akibat yang sama dan harus dibuang maka peramalan pun harus diulangi lagi.

6. Faktor apakah yang akan anda pertimbangkan dalam memutuskan menggunakan batas kendali ramalan yang lebar atau sempit?

Jawab :

”Semakin besar jumlah rentang, semakin sulit untuk mengoordinasi kegiatan-kegiatan bawahan secara efektif.”

Alasan mengapa penentuan rentang yang tepat sangat penting adalah:

1. Rentang manajemen mempengaruhi penggunaan efisien dari manajer dan pelaksanaan kerja efektif dari bawahan mereka.

Terlalu melebarnya rentang berarti manajer harus mengendalikan jumlah bawahan yang besar sehingga menyebabkan tidak efisien. Sebaliknya jika rentang terlalu sempit dapat menyebabkan manajer tidak digunakan sepenuhnya.

2. Ada hubungan antara rentang manajemen di seluruh organisasi dan struktur organisasi. Semakin sempit rentang manajemen, struktur organisasi akan berbebtuk ”tall” dengan banyak tingkat pengawasan di antara manajemen puncak dan tingkat paling rendah. Sedangkan rentang manajemen yang melebar

akan menghasilkan struktur yang berbentuk "flat" yang berarti tingkat manajemen semakin sedikit dan akan mempengaruhi efektifitas manajer di semua tingkatan.

Jumlah Rentang Yang Ideal

Menurut Henri Fayol

Jumlah maksimum bawahan yang dapat dikendalikan oleh setiap pengawas produksi dalam organisasi adalah 20 sampai 30 karyawan, sedang setiap kepala pengawas (superintendent) dapat mengawasi hanya 3 atau 4 pengawas produksi.

Menurut V.A. Graicunas (Konsultan dan ahli Matematika Perancis)

Dalam memilih suatu rentangan, manajer harus mempertimbangkan tidak hanya hubungan satu dengan satu secara langsung dengan bawahan yang diawasi tetapi juga hubungan mereka dengan bawahan dalam kelompok dua atau lebih. Jadi, dengan tiga karyawan seorang manajer mempunyai hubungan dengan setiap individu, dan dengan tiga kelompok yang berbeda, yaitu kombinasi dari setiap dua karyawan, dan dengan kelompok yang terdiri dari ketiganya.

Pendekatan Graicunas:

Keterangan:

R = Jumlah Hubungan

n = jumlah bawahan

Menurut Lyndall F. Urwick

Tidak ada eksekutif yang dapat mengendalikan secara langsung kerja lebih dari lima, atau paling banyak enam bawahan.

Menurut Jendral Ian Hamilton

Otak rata-rata manusia hanya memiliki ruang lingkup yang efektif dalam penanganan dari tiga sampai enam otak manusia lainnya.

Meskipun begitu jumlah rentang manajemen yang mutlak ideal sulit ditentukan, karena hal ini

tergantung pada banyak variabel, seperti besarnya organisasi, teknologi, spesialisasi, kegiatan-kegiatan rutin, tingkat manajemen dan sifat-sifat pekerjaan lainnya. Karena itu para penulis hanya dapat menemukan rentang yang optimal untuk situasi khusus melalui penentuan batasan rentangan bagi organisasi pada umumnya.

Rentang Manajemen dan Tingkatan Organisasional

A. 1 Tingkatan Manajemen

1 Manajer Rentangan datar (Flat)

(32) Karyawan

B. 2 Tingkatan Manajemen

5 Manajer Rentangan lebih tinggi

C. 3 Tingkatan Manajemen

11 Manajer

Rentang Tinggi (tall)

PENJELASAN

Suatu organisasi (secara teoritik) dengan 32 tenaga operatif ditunjukkan dalam tiga struktur rentang manajemen, di mana setiap struktur memerlukan jumlah manajer yang berbeda.

Pada struktur A, seorang manajer— mengawasi secara langsung keseluruhan 32 bawahan, yang menghasilkan rentang manajemen yang sangat lebar dan struktur organisasi yang datar (flat).

Pada struktur B, menunjukan rentangan manajemen yang lebih sempit dan struktur organisasi yang lebih tinggi.—

— Pada struktur C, dengan rentang manajemen hanya 4 ada 11 manajemen dengan 3 tingkatan, yang membuat rentang manajemen sangat sempit dan struktur organisasi sangat tinggi.

Rentang Manajemen Lebar Versus Sempit

1. Rentang Manajemen Yang Melebar

Alasan digunakan: Tingkatan hirarki yang semakin tinggi cenderung mengurangi kecepatan waktu penyebaran informasi dari atas ke bawah.

Lebih banyak jumlah tingkatan yang dilalui informasi, lebih besar kemungkinan penyimpangan atau distorsi. Penambahan tingkatan manajemen memakan biaya, karena memerlukan penambahan gaji meterial. Penggunaan sumber daya manajer secara efisien.

2. Rentang Manajemen Yang Menyempit

Alasan digunakan: pada umumnya moral dan produktifitas karyawan akan meningkat dalam organisasi-organisasi kecil daripada dalam organisasi-organisasi besar. Penggunaan rentang manajemen terlalu melebar berarti manajer tidak akan dapat menjalankan fungsi-fungsi dengan efektif dan mencurahkan perhatiannya kepada seluruh bawahan secara perseorangan.

Koordinasi dan kooperasi berkembang baik, karena setiap individu mengelola fungsi sendiri dan dengan bantuan minimum dari atasan.

Faktor-faktor yang Mempengaruhi Rentang Manajemen

Pada dasarnya faktor-faktor pengaruh yang dipertimbangkan adalah:

1. Kesamaan fungsi-fungsi

Semakin sejenis fungsi-fungsi yang dilaksanakan oleh kelompok kerja, rentangan semakin melebar.

2. Kedekatan geografis

Semakin dekat kelompok kerja ditempatkan, secara fisik, rentangan semakin melebar.

3. Tingkat pengawasan langsung yang dibutuhkan

Semakin sedikit pengawasan langsung dibutuhkan, rentangan semakin melebar.

4. Tingkat koordinasi pengawasan yang dibutuhkan

Semakin berkurang koordinasi yang dibutuhkan, rentangan semakin melebar.

5. Perencanaan yang dibutuhkan manajer.

Semakin sedikit perencanaan yang dibutuhkan, rentangan semakin melebar.

6. Bantuan organisasional yang tersedia bagi pengawas.

Lebih banyak bantuan yang diterima pengawas dalam fungsi-fungsi seperti penarikan, latihan, dan pengawasan mutu, rentangan semakin melebar.

Secara ringkas, tidak ada rumusan ajaib yang dapat menentukan ukuran rentang manajemen yang tepat. Contingency approach dalam mana ukuran rentangan bervariasi menurut beberapa variabel memberikan pengertian tersebut.

Faktor-faktor lain yang dapat digunakan sebagai pedoman:

1. Faktor-faktor yang berhubungan dengan situasi.

Rentang manajemen dapat relatif melebar bila:

Pekerjaan bersifat rutin, Operasi-operasi stabil, Pekerjaan bawahan sejenis,

Bawahan dapat bekerja tidak tergantung satu dengan lain, Prosedur-prosedur dan metoda-metoda dibuat secara baik dan telah diformalisasi, Pekerjaan tidak membutuhkan tingkat pengawasan yang tinggi.

2. Faktor-faktor yang berhubungan dengan bawahan

Rentang manajemen dapat relatif melebar bila:

Bawahan adalah terlatih baik untuk pekerjaan tertentu.

Bawahan lebih senang bekerja tanpa pengawasan ketat.

3. Faktor-faktor yang berhubungan dengan atasan.

Rentangan manajemen dapat relatif melebar bila:

Manajer adalah terlatih baik dan berkemampuan tinggi.

Manajer menerima bantuan dalam pelaksanaan kegiatan-kegiatan pengawasannya.

Manajer tidak mempunyai kegiatan-kegiatan tambahan selama pengawasan dilaksanakan. Manajer lebih menyukai gaya pengawasan yang lepas daripada ketat.

7. Jelaskan perbedaan dari penggunaan MAD dan MSE dalam mengevaluasi ramalan!

Jawab :

1. Mean Absolute Deviation (MAD)

Metode untuk mengevaluasi metode peramalan menggunakan jumlah dari kesalahan-kesalahan yang absolut. Mean Absolute Deviation (MAD) mengukur ketepatan ramalan dengan merata-rata kesalahan dugaan (nilai absolut masing-masing kesalahan). MAD berguna ketika mengukur kesalahan ramalan dalam unit yang sama sebagai deret asli. Nilai MAD dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

2. Mean Square Error (MSE)

Mean Squared Error (MSE) adalah metode lain untuk mengevaluasi metode peramalan. Masing-masing kesalahan atau sisa dikuadratkan. Kemudian dijumlahkan dan ditambahkan dengan jumlah observasi. Pendekatan ini mengatur kesalahan peramalan yang besar karena kesalahan-kesalahan itu dikuadratkan. Metode itu menghasilkan kesalahan-kesalahan sedang yang kemungkinan lebih baik untuk kesalahan kecil, tetapi kadang menghasilkan perbedaan yang besar.

10. Manajer toko yang menjual dan memasang tempat pemandian air panas ingin membuat ramalan untuk bulan Januari, Februari, dan Maret untuk tahun berikutnya. Ramalannya merupakan kombinasi *trend* dan musiman. Ia menggunakan persamaan berikut untuk mengestimasi komponen *trend* permintaan bulanan. $F_t = 70 + 5t$, $t=0$ pada bulan Juni tahun lalu. Relatif musiman sebesar 1,10 pada bulan Januari, 1,02 pada bulan Februari, dan 0,95 pada bulan Maret. Berapa permintaan yang harus ia prediksi ?

11. Persamaan berikut ini merangkum bagian *trend* penjualan triwulanan kondominium selama siklus panjang. Penjualan juga memperlihatkan variasi musiman. Dengan menggunakan informasi yang diberikan, buat ramalan penjualan setiap triwulan tahun 2007 dan triwulan pertama tahun 2008.

$$F_t = 40 - 6,5t + 2t^2$$

Keterangan

F_t = penjualan dalam unit

$t = 0$ pada triwulan keempat tahun 2004

<u>Triwulan</u>	<u>Relatif</u>
1	1,1
2	1,0
3	0,6
4	1,3

12. Pusat wisata dibuka pada akhir minggu (Jumat, Sabtu, dan Minggu). Pemilik sekaligus manajer berharap memperbaiki penjadwalan karyawan paruh waktu dengan menentukan relative musiman untuk setiap hari. Data mengenai lalu lintas terbaru pada pusat wisata telah disusun dalam bentuk tabel dan ditunjukkan pada tabel berikut ini.

	<u>Minggu</u>					
	1	2	3	4	5	6
Jumat	149	154	152	150	159	163
Sabtu	250	255	260	268	273	276
Minggu	166	162	171	173	176	183

a. Tentukan relatif musiman untuk perusahaan tersebut.

b. Gunakan pendekatan *trend* naif untuk memprediksi transaksi penjualan pada minggu berikutnya.

13. Manajer restoran modern yang buka pada Minggu sampai Sabtu mengatakan sekitar 35% bisnis restoran buka pada Jumat malam, 30% bisnis restoran buka pada Sabtu malam, dan 20% bisnis restoran buka pada Kamis malam. Berapakah relative musiman yang akan menggambarkan situasi ini ?

14. Perjalanan udara pada Mountain Airlines selama 18 minggu terakhir adalah sebagai berikut.

<u>Minggu</u>	<u>Penumpang</u>	<u>Minggu</u>	<u>Penumpang</u>
1.....	405	10.....	440
2.....	410	11.....	446
3.....	420	12.....	451
4.....	415	13.....	455

5.....	412	14.....	464
6.....	420	15.....	466
7.....	424	16.....	474
8.....	433	17.....	476
9.....	438	18.....	482

- Jelaskan mengapa teknik menghitung rata-rata tidak akan tepat untuk peramalan.
- Gunakan teknik yang tepat untuk membuat ramalan pada tiga minggu berikutnya.

15. Buat estimasi relative harian makan malam untuk jumlah pelanggan direstoran berdasarkan data berikut ini. (pertunjuk : gunakan rata-rata bergerak 7 hari.)

Hari	Jumlah yang Dilayani	Hari	Jumlah yang Dilayani
1.....	80	15.....	84
2.....	75	16.....	77
3.....	78	17.....	83
4.....	95	18.....	96
5.....	130	19.....	135
6.....	136	20.....	140
7.....	40	21.....	37
8.....	82	22.....	87
9.....	77	23.....	82
10.....	80	24.....	98
11.....	94	25.....	103
12.....	125	26.....	144
13.....	135	27.....	144
14.....	42	28.....	48

16. Apoteker telah memantau penjualan pereda nyeri di apoteknya. Penjualan harian selama 15 hari terakhir adalah sebagai berikut.

Hari	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Jumlah terjual	36	38	42	44	48	49	50	49	52
Hari	10	11	12	13	14	15			
Jumlah terjual	48	52	55	54	56	57			

- Metode mana yang anda gunakan untuk memprediksi penjualan masa depan persamaan *trend* linier atau pemulusan eksponensial dengan mempertimbangkan *trend*? Mengapa ?
- Jika anda mengetahui di apotek kehabisan pereda nyeri khusus selama beberapa hari, akankah pengetahuan tersebut menyebabkan anda peduli dengan hal tersebut? jelaskan
- Asumsikan bahwa data tersebut mengacu pada permintaan bukan penjualan. Menggunakan pemulusan dengan mempertimbangkan *trend* jika ramalan awal sebesar = 50 untuk minggu 8, estimasi *trend* awal tersebut 2, dan $\alpha = \beta = 0,3$, buatlah ramalan untuk

hari 9 sampai 16. Berapa MSE untuk delapan ramalan yang terdapat data aktual ?

17. Penjualan mobil baru dari agen penjualan resmi di Tokyo, Jepang, pada tahun lalu ditunjukkan pada table berikut ini, bersama dengan indeks bulanan (relative musiman), yang disediakan untukn agen penjualan resmi oleh penyalur regional.

Bulan	Unit Terjual	Indeks	Bulan	Unit Terjual	Indeks
Jan.....	640	0.80	Jul.....	765	0.90
Feb.....	648	0.80	Agt.....	805	1.15
Mar.....	630	0.70	Sep.....	840	1.20
Apr.....	761	0.94	Okt.....	828	1.20
Mei.....	735	0.89	Nov.....	840	1.25
Jun.....	850	1.00	Des.....	800	1.25

- Buatlah skema data. Apakah tampaknya ada *trend* ?
- Hilangkan variasi musiman pada penjualan mobil.
- Buatlah skema yang menghasilkan variasi musiman data pada grafik yang sama dengan data aslinya. Berikan komentar mengenai kedua grafik tersebut.
- Asumsikan tidak ada pendekatan proaktif dari manajemen. Jelaskan(tidak perlu dihitung) bagaimana anda akan meramalkan penjualan tiga bulan pertama tahun berikutnya ?
- Tindakan paa yang dipertimbangkan manajemen berdasarkan temuan anda pada bagian b ?

18. Tabel berikut ini menunjukkan penjualan triwulanan perusahaan alat dan cetak logam untuk tahun ini. Berapakah penjualan yang akan anda prediksi pada triwulan pertama tahun depan ? Relatif triwulan adalah $Q1 = 1,10$, $Q2 = 0,99$, $Q3 = 0,90$, dan $Q4 = 1,01$.

Triwulan	1	2	3	4
Penjualan	88	99	108	141.4

19. Manajer koperasi pertanian ingin mengestimasi relatif triwulanan pengiriman gandum didasarkan pada data yang ditunjukkan (kuantitas dalam metric ton) sebagai berikut.

Tahun	TRIWULANAN			
	1	2	3	4
1	200	250	210	340
2	210	252	212	360
3	215	260	220	358
4	225	272	233	372
5	232	284	240	391

Tentukan relatif triwulan.(pertunjuk gunakan rata-rata bergerak empat periode terpusat awalnya, lalu gunakan rata-rata bergerak dua periode terpusat dari rata-rata bergerak empat periode.)

20. Long-Life Insurance telah membuat model linier yang digunakan untuk menentukan jumlah batas asuransi jiwa yang harus dimiliki oleh keluarga beranggotakan empat orang, didasarkan pada usia kepala rumah tangga saat ini. Perusahaannya sebagai berikut.

$$Y = 150 - 0,1x$$

keterangan

y = Asuransi yang dibutuhkan(\$000)

x = Usia kepala rumah tangga saat ini

- Buat skema hubungan pada grafik.
- Gunakan persamaan ini untuk menentukan jumlah batas asuransi jiwa yang direkomendasikan bagi keluarga beranggotakan empat orang jika kepala keluarga berusia 30 tahun.

21. Timely Transport menyediakan jasa pengiriman local untuk sejumlah bisnis di pusat kota dan di pinggiran kota. Beban pengiriman didasarkan pada jarak dan beban yang dibawa untuk setiap pengiriman, yaitu 10 sen per kilogram dan 15 sen per kilometer. Selain itu ada biaya penanganan sebesar \$10 per paket. (cacatan: \$1 = 100 sen)

- Buatlah pernyataan yang merangkum beban pengiriman.
- Tentukan beban pengiriman untuk mengangkut paket 40 kilogram sejauh 26 kilometer.

22. Manajer restoran makanan laut diminta menetapkan kebijakan penentuan harga menu makan malam dengan lobster. Ia bereksperimen dengan harga, sehingga menghasilkan data sebagai berikut.

Rata-Rata Jumlah Terjual Per Hari,y	Harga, x	Rata-Rata Jumlah Terjual Per Hari,y	Harga, x
200.....	\$6.00	155.....	8.25
190.....	6.50	156.....	8.50
188.....	6.75	148.....	8.75
180.....	7.00	140.....	9.00
170.....	7.25	133.....	9.25
162.....	7.50		
160.....	8.00		

- Buatlah skema data dan garis regresi pada grafik yang sama.
- Tentukan koefisien korelasi dan interpretasikan koefisien korelasi tersebut.

23. Data berikut ini dikumpulkan selama studi pola pembelian konsumen.

Observasi	x	y	Observasi	x	y
1.....	15	74	8.....	18	78
2.....	25	80	9.....	14	70
3.....	40	84	10.....	15	72
4.....	32	81	11.....	22	85
5.....	51	96	12.....	24	88
6.....	47	95	13.....	33	90
7.....	30	83			

- Bautlah skema data.

- b. Buatlah garis regresi linier untuk data tersebut.
- c. Apakah persentase variasi dijelaskan melalui garis regresi?
- d. Gunakan persamaan yang ditentukan pada bagian b untuk memprediksikan nilai y untuk $x = 41$.

24. Lovely Lawns, Inc. bermaksud menggunakan penjualan pupuk rumput agar dapat memprediksikan penjualan mesin pemotong rumput. Manajer toko ini mengestimasi kemungkinan adanya ketertinggalan selama enam minggu antara penjualan pupuk dengan penjualan mesin pemotong. Data relevan adalah:

Periode	Penjualan Pupuk(ton)	Jumlah Mesin Pemotong yang Terjual (tertinggal enam minggu)	Periode	Penjualan Pupuk(ton)	Jumlah Mesin Pemotong yang Terjual(tertinggal enam minggu)
1.....	1.6	10	8.....	1.3	7
2.....	1.3	8	9.....	1.7	10
3.....	1.8	11	10.....	1.2	6
4.....	2.0	12	11.....	1.9	11
5.....	2.2	12	12.....	1.4	8
6.....	1.6	9	13.....	1.7	10
7.....	1.5	8	14.....	1.6	9

- a. Tentukan korelasi antara dua variabel. Apakah korelasi itu tampaknya menjelaskan hubungan antara kedua variabel tersebut, sehingga akan menghasilkan prediksi yang bagus ? jelaskan.
- b. Buatlah garis regresi linier untuk data tersebut.
- c. Predisikan penjualan mesin pemotong rumput pada minggu pertama bulan Agustus, mengingat penjualan pupuk enam minggu sebelumnya sebesar 2 ton.

25. Seorang analis harus memutuskan salah satu dari dua teknik peramalan yang berbeda-beda untuk penjualan sepatu roda perminggu, yaitu persamaan *trend* linier atau pendekatan naif. Persamaan *trend* linier adalah $F_t = 124 + 2t$ dan persamaan ini dibuat menggunakan data dari periode 1 sampai 10. Berdasarkan data untuk periode 11 sampai 20 seperti ditunjukkan pada tabel, metode mana dari kedua metode yang memiliki keakuratan lebih besar ?

t	Unit Terjual	t	Unit Terjual
11	147	16	152
12	148	17	155
13	151	18	157
14	145	19	160
15	155	20	165

26. Dua teknik peramalan yang berbeda-beda (F1 dan F2) digunakan untuk meramalkan permintaan untuk kemasan air mineral. Permintaan aktual dan dua rangkaian ramalan adalah :

PREDIKSI

Periode	Permintaan	PERMINTAAN	
		F1	F2
1	68	66	66
2	75	68	68
3	70	72	70
4	74	71	72
5	69	72	74
6	72	70	76
7	80	71	78
8	78	74	80

- Hitunglah MAD untuk setiap rangkaian ramalan. Berdasarkan hasil Anda, ramalan mana yang tampak lebih akurat? Jelaskan.
- Hitunglah MSE untuk setiap rangkaian ramalan. Berdasarkan hasil Anda, ramalan mana yang tampak lebih akurat? Jelaskan.
- Dalam praktiknya, baik MAD maupun MSE akan dipakai untuk menghitung kesalahan ramalan. Faktor apakah yang bias menyebabkan manajer untuk memilih satu ukuran dan bukan ukuran lain ?
- Hitunglah MAPE untuk setiap rangkaian data. Ramalan mana yang tampak lebih akurat ?

27. Seorang manajer biro wisata telah menggunakan ramalan dengan mempertimbangkan musiman untuk memprediksi permintaan paket tur. Nilai aktual dan prediksinya sebagai berikut.

Periode	Permintaan	Prediksi
1	129	124
2	194	200
3	156	150
4	91	94
5	85	80
6	132	140
7	126	128
8	126	124
9	95	100
10	149	150
11	98	94
12	85	80
13	137	140
14	134	128

- Hitunglah MAD untuk periode kelima, kemudian perbarui dari satu periode ke periode lain menggunakan pemulusan eksponensial dengan $\alpha = 0,3$.

- b. Hitunglah sinyal penelusuran untuk periode 5 sampai 14 menggunakan MAD awal dan MAD yang diperbarui. Jika kita menggunakan batas ± 4 , apa yang dapat Anda simpulkan ?

28. Dua metode peramalan bebas yang didasarkan pada penilaian dan pengalaman telah disiapkan setiap bulan untuk 10 bulan lalu. Ramalan penjualan dan penjualan aktualnya adalah :

Bulan	Penjualan	Ramalan1	Ramalan2
1.....	770	771	769
2.....	789	785	787
3.....	794	790	792
4.....	780	784	798
5.....	768	770	774
6.....	772	768	770
7.....	760	761	759
8.....	775	771	775
9.....	786	784	788
10.....	790	788	788

- Hitunglah MSE dan MAD untuk setiap ramalan. apakah salah satu ramalan tampaknya lebih baik daripada ramalan lain? Jelaskan.
- Hitunglah MAPE untuk setiap ramalan.
- Hitunglah sinyal penelusuran bulan ke-10 setiap ramalan menggunakan kesalahan kumulatif pada bulan 1 sampai 10. Gunakan batas gerakan ± 4 . Apakah ada penyimpangan ? Jelaskan.
- Hitunglah batas kendali 2s untuk setiap ramalan.
- Buatlah ramalan naif untuk periode 2 sampai 11 menggunakan data penjualan yang diberikan. Hitung masing-masing: (1) MSE, (2) MAD, (3) sinyal penelusuran pada bulan 10, dan (4) batas kendali 2s. Bagaimana hasil ramalan naif dibandingkan dua ramalan lainnya ?

29. Departemen klasifikasi majalah bulanan telah menggunakan kombinasi metode kuantitatif dan kualitatif guna meramalkan penjualan kolom iklan. Hasil selama periode 20 bulan sebagai berikut.

Bulan	Kesalahan	Bulan	Kesalahan
1.....	-8	11.....	1
2.....	-2	12.....	6
3.....	4	13.....	8
4.....	7	14.....	4
5.....	9	15.....	1
6.....	5	16.....	-2
7.....	0	17.....	-4

8.....	-3	18.....	-8
9.....	-9	19.....	-5
10.....	-4	20.....	-1

- Hitunglah sinyal penelusuran untuk bulan 11 sampai 20. Hitunglah nilai awal MAD untuk bulan 11, kemudian perbarui setiap bulan menggunakan pemulusan eksponensial dengan $\alpha = 0,1$. Apa yang dapat Anda simpulkan? Asumsikan batas ± 4 .
- Gunakan data apruh pertama, buatlah bagan kendali dengan batas $2s$. Apa yang dapat Anda simpulkan.
- Buat skema 10 kesalahan terakhir pada bagan kendali. Apakah kesalahan tersebut bersifat acak ? Apakah implikasi dari kesalahan tersebut ?

30. Perusahaan penerbitan buku teks telah mengumpulkan data total penjualan tahunan bisnis buku teks selama sembilan bulan sebelumnya sebagai berikut.

Tahun	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Penjualan(000)	40.2	44.5	48.0	52.3	55.8	57.1	62.4	69.0	73.7

- Gunakan model yang tepat, hitunglah ramalan penjualan buku teks lima tahun berikutnya
- Buatlah bagan kendali untuk kesalahan ramalan menggunakan data asli. Gunakan batas $2s$.
- Misalkan penjualan aktual untuk lima tahun berikutnya ternyata sebagai berikut.

Tahun	10	11	12	13	14
Penjualan(000)	77.2	82.1	87.8	90.6	98.9

Apakah ramalan yang dilakukan memenuhi syarat ? Jelaskan.

31. Seorang manajer baru saja menerima evaluasi dari analis mengenai dua alternative permalan yang potensial. Analis, tanpa mempedulikan dua alternative tersebut, mengatakan bahwa kedua altenatif tersebut harus sama-sama efektif.

Periode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Data	37	39	37	39	45	49	47	49	51	54
Alternatif 1	36	38	40	42	46	46	46	48	52	55
Alternatif 2	36	37	38	38	41	52	47	48	52	53

- Apakah yang akan menyebabkan analis mencapai kesimpulan ini ?
- Informasi apakah yang dapat Anda tambahkan untuk memperbaiki analis ?

32. Seorang manajer menggunakan persamaan ini untuk memprediksi permintaan jasa pertamanan: $F_t = 10 + 5t$. Selama delapan periode yang lau, permintaannya sebagai berikut.

Periode, t:	1	2	3	4	5	6	7	8
-------------	---	---	---	---	---	---	---	---

Permintaan: 15 21 23 30 32 38 42 47

Apakah ramalan yang dilakukan memenuhi syarat? Jelaskan.

33. Seorang manajer menggunakan persamaan *trend* ditambah relatif triwulanan untuk memprediksi permintaan. Relatif triwulanananya adalah $Q1 = 0,90$, $Q2 = 0,95$, $Q3 = 1,05$, dan $Q4 = 1,10$. Persamaan *trend*-nya adalah $F_t = 10 + 5t$. Selama sembilan triwulan yang lalu, permintaan sebagai berikut

Periode, t:	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Permintaan:	14	20	24	31	31	37	43	48	52

Apakah ramalan yang dilakukan memenuhi syarat? Jelaskan.

M&L Manufacturing

KASUS

M&L Manufacturing membuat berbagai komponen alat pencetak file komputer(printer) dan mesin foto kopi. Selain memasok produk-produk ini ke produsen besar alat printer dan mesin foto kopi, perusahaan menyalurkan produk-produk ini dan produk-produk yang sama ke toko perlengkapan kantor dan toko komputer sebagai bagian pengganti printer dan mesin foto kopi untuk komputer meja (desktop). Secara keseluruhan perusahaan membuat sekitar 20 produk yang berbeda-beda. Dua pasar (produsen besar dan pasar substitusi) perlu penanganan yang agak berbeda. Contohnya, produk substitusi harus dikemas masing-masing, sedangkan produk dikirim dalam jumlah besar ke produsen besar.

Perusahaan tidak menggunakan ramalan untuk perencanaan produksi. Sebaliknya, manajer operasi memutuskan produk mana yang diproduksi dan ukuran kumpulan produk, sebagian didasarkan pada pesanan dan jumlah persediaan. Produk yang memiliki jumlah persediaan paling sedikit memperoleh prioritas terbesar. Permintaan tidak merata dari perusahaan telah mengalami kelebihan persediaan beberapa produk dan kehabisan persediaan produk lain. Kekurangan

persediaan kadang-kadang menekan manajer penyalur ritel. Masalah lainnya adalah harga bahan baku telah merayap naik meskipun manajer operasi berpikir bahwa ini dapat menjadi kondisi sementara.

Karena adanya tekanan kompetitif dan penurunan laba, manajer telah memutuskan untuk melakukan sejumlah perubahan. Salah satu perubahan adalah memperkenalkan prosedur peramalan yang lebih formal untuk memperbaiki perencanaan produksi dan manajemen persediaan.

Dengan pemikiran seperti itu, manajer ingin memulai peramalan untuk dua produk. Kedua produk ini penting karena beberapa alasan. Pertama, kedua produk merupakan bagian besar penghasilan laba perusahaan. Kedua, manajer percaya bahwa salah satu produk dari kedua produk akan menjadi semakin penting untuk merencanakan pertumbuhan di masa mendatang. Ketiga, produk lainnya telah mengalami kejadian kehabisan persediaan secara berskala.

(bersambung)

(Lanjutan)

Pertanyaan

Manajer telah mengumpulkan data permintaan produk untuk dua produk dari catatan pesanan pada 14 minggu sebelumnya. Data tersebut ditunjukkan pada tabel berikut ini.

Minggu	Produk 1	Produk 2
1	50	40
2	54	38
3	57	41
4	60	46
5	64	42
6	67	41
7	90*	41
8	76	47
9	79	42
10	82	43
11	85	42
12	87	49
13	92	43
14	96	44

*pesanan yang luar biasa disebabkan kelimpahan di gudang pelanggan.

1. Apakah manfaat potensial dari pendekatan peramalan yang lebih formal ?
2. Buatlah ramalan mingguan untuk empat minggu berikutnya pada setiap produk, jelaskan secara singkat mengapa Anda memilih metode-metode yang Anda gunakan. (pertunjuk untuk produk 2, pendekatan sederhana, mungkin semacam pendekatan naif/intuitif, lebih baik untuk pendekatan teknis dalam pandangan manajer yang meremehkan metode yang lebih teknis.)

Highline Financial Services menyediakan tiga kategori jasa kepada kliennya. Mitra pengelola Freddie Mack bersiap-siap menyusun rencana keuangan dan perekrutan (atau pemecatan) karyawan di tahun mendatang. Ia sedikit bingung dengan hasil cetak yang ia terima berikut ini, yang tampaknya menunjukkan permintaan berfluktuasi untuk tiga kategori jasa selama delapan triwulan terakhir.

Tahun	Triwulan	Jasa		
		A	B	C
1	1	60	95	93
	2	45	85	90
	3	100	92	110
	4	75	65	90
2	1	72	85	102

Tahun	Triwulan	Jasa		
		A	B	C
2	2	51	75	75
	3	112	85	110
	4	85	50	100

Periksa permintaan atas perusahaan ini untuk ketiga kategori jasa yang ditawarkan selama dua tahun sebelumnya. Dengan asumsi tidak ada perubahan iklan atau promosi dan kompetisi tidak berubah, prediksi permintaan jasa yang perusahaan ini tawarkan untuk empat triwulan berikutnya. Perhatikan bahwa tidak ada cukup data untuk membuat relatif musiman. Namun, Anda harus mampu membuat estimasi permintaan yang kira-kira intuitif dan cukup baik. Observasi umum apa yang dapat Anda lakukan pada permintaan? Haruskah Freddie memilih kekhawatiran mengenai ini? Jelaskan

DAFTAR PUSTAKA PILIHAN DAN BACAAN LANJUTAN

Delurgio, Stephen, *Forecasting Principles dan Applications*. Burr Ridge, IL: Irwin/McGraw-Hill, 1998.

Georff, D. M., dan R. G. Murdick. "Manager's Guide to Forecasting". *Harvard Business Review*, Januari-Februari 1986, hlm. 110-120.

Hopp, Wallace J, dan Mark L. Spearman. *Factory Physics*. Ed. 2. Burr Ridge, IL: Irwin/McGraw-Hill, 2001

"The Impact of Forecasting on Return of Shareholder Value". *Journal of Business Forecasting*, Musim Gugur 1999.

Rowe, G dan G. Wright. "the Delphi Technique as a Forecasting Tool: Issues and Analysis". *Internasional Journal of Forecasting* 15, no 4 (Oktober 1999). Lihat juga pada masalah yang sama: beberapa komentar mengenai artikel ini.

"Selecting the Appropriate Forecasting, Musim Gugur 1997.

Wilson, J. Holton, dan Barry Keating. *Business Forecasting*. New York: McGraw-Hill, 1998.

BAB 4

Desain Sistem

Bagian ini meliputi desain produk dan jasa, perencanaan kapasitas, seleksi proses, tata letak fasilitas, sistem desain kerja, serta perencanaan dan analisis lokasi.

Memuaskan pelanggan dimulai dengan desain produk dan jasa. Terlebih, keputusan di bidang ini berdampak pada kesuksesan operasi secara keseluruhan.

Sama halnya, seleksi proses dan perencanaan kapasitas berdampak pada kemampuan sistem produksi untuk melaksanakan tugasnya dan memberi kepuasan kepada pelanggan. Fleksibilitas, waktu produksi dan biaya merupakan kunci dalam pertimbangan desain proses.

Seleksi proses dan tata letak berhubungan erat. Keputusan tata letak melibatkan pengaturan ruang kerja yang akan memengaruhi aliran pekerjaan melalui sebuah sistem dan berdampak pada produktivitas, biaya, dan fleksibilitas. Keputusan tata letak dipengaruhi oleh keputusan yang dibuat dalam desain produk dan jasa.

Kapasitas dan keputusan lokasi memengaruhi biaya operasi dan kemampuan untuk merespon permintaan pelanggan. Keputusan lokasi juga berdampak pada biaya transportasi, ketersediaan tenaga kerja, biaya bahan baku, dan akses ke pasar.

Desain pekerjaan dipusatkan pada manusia sebagai elemen dari sistem produksi. Semakin bertambah manajer yang menyadari bahwa pekerja adalah aset yang berharga dan dapat berkontribusi besar untuk kesuksesan organisasi. Perencanaan strategis mulai untuk memasukkan partisipasi karyawan guna membantu meningkatkan sistem produksi.

Keputusan desain memiliki signifikansi strategis terhadap organisasi bisnis. Banyak dari keputusan-keputusan tersebut yang tidak dibuat oleh manajer operasi. Meskipun demikian, karena pentingnya hubungan antara operasi dengan setiap bidang strategis, penting bagi kesuksesan organisasi untuk melibatkan seluruh bidang fungsional organisasi dalam keputusan desain.

Pengantar

Bagian ini membahas hal-hal apa yang dilakukan oleh para pendesain produk dan jasa, alasan untuk melakukan desain (desain ulang) produk dan jasa, serta tujuan desain produk dan jasa.

Hal-hal yang Dilakukan dalam Desain Produk dan Jasa

Berbagai aktivitas dan tanggung jawab dari desain produk dan jasa mencakup hal-hal (interaksi fungsional yang ditunjukkan dalam tanda kurung) berikut ini.

1. Menerjemahkan keinginan serta kebutuhan pelanggan ke dalam persyaratan produk dan jasa (pemasaran, operasi)
2. Menyaring produk dan jasa yang sudah ada. (pemasaran)
3. Mengembangkan produk/jasa yang baru. (pemasaran, operasi)
4. Merumuskan sasaran mutu. (pemasaran, operasi)
5. Merumuskan target biaya. (akuntansi, keuangan, operasi)
6. Menciptakan serta menguji contoh produk dan jasa. (operasi, pemasaran, rekayasa)
7. Mendokumentasikan spesifikasi produk dan jasa.

Desain produk dan jasa melibatkan atau memengaruhi hampir setiap bidang fungsional organisasi. Namun demikian, pemasaran dan bagian operasi memiliki keterlibatan yang besar.

Alasan untuk Melakukan Desain atau Desain Ulang Produk dan Jasa

Desain produk dan jasa biasanya memiliki implikasi strategis terhadap kesuksesan serta kesejahteraan organisasi. Disamping itu, desain produk dan jasa memiliki dampak terhadap aktivitas dimasa depan. Konsekuensinya keputusan dalam bidang ini merupakan beberapa hal yang paling mendasar yang harus dilakukan oleh manajer.

Organisasi dalam desain atau desain ulang produk dan jasa untuk berbagai alasan. Kekuatan utama yang mendorong desain atau desain ulang produk dan jasa adalah peluang dan ancaman pasar. Factor-faktor yang memicu peluang dan ancaman pasar adalah satu atau lebih perubahan berikut:

Ekonomi (misalnya permintaan yang rendah tuntutan terhadap garansi yang berlebihan, kebutuhan untuk mengurangi biaya)

Social dan demografi (misalnya , orang yang lahir setelah perang dunia II antara tahun 1946 hingga 1964, pergeseran penduduk)

Politik, liabilitas atau hokum (misalnya, perubahan pemerintah, masalah keselamatan, peraturan baru)

Kompetisi (misalnya, produk atau jasa baru, produk atau jasa yang berubah, periklanan/promosi baru)

Biaya atau ketersediaan (misalnya, bahan baku, komponen, tenaga kerja)

Teknologi (misalnya, dalam komponen produk, proses)

Masing-masing factor tersebut dapat mudah dilihat, mari kita sediki, melihat perubahan teknologi yang dapat menciptakan kebutuhan perubahan desain produk atau jasa dalam beberapa cara yang berbeda. Cara yang nyata adaah teknologi baru yang dapat digunakan secara langsung pada produk dan jasa (misalnya, mikroprosesor yang lebih cepat dan lebih kecil yang memunculkan generasi baru dari asisten digital pribadi- personal digital assistans/PDA atau telepon seluler. Teknologi juga dapat memengaruhi desain produk dan jasa secara tidak langsung. Kemajuan dalam pemerosesan teknologi mungkin perlu mengubah desain yang sudah ada agar membuatnya sesuai dengan teknologi pemrosesan yang baru. Cara lain ketika teknologi dapat memengaruhi desain produk diilustrasikan melalui teknologi rekaman digital baru yang membuat pemirsa televisi dapat melewati iklan ketika mereka melihat rekaman program. Hal ini berarti bahwa pengiklanan (yang mendukung program televisi) tidak dapat mengirim pesan kepada pemirsa. Untuk mengatasi masalah ini, beberapa pengiklanan telah menggunakan strategi untuk membuat produk mereka sebagai bagian utuh dari program televisi, karena dengan menampilkan produk mereka secara jelas dan atau menyebutkan produk mereka melalui actor adalah suatu cara untuk menarik perhatian pemirsa terhadap produk mereka tanpa perlu beriklan.

Desain Ulang Produk yang Menguntungkan bagi Produsen Amerika Serikat

Desain ulang bukan produksi dengan cara memindahkan proses produksi dari suatu Negara kenegara lain. Seperti Cina, memegang janji terbesar dalam hal keunggulan biaya untuk produsen Amerika Serikat, menurut studi baru yang menyerang asumsi lama mengenai biaya produk yang menyulitkan produsen selama beberapa dasawarsa, baik di Amerika Serikat maupun diseluruh dunia.

Studi Improved Product Design Practices Would Make U.S. Manufacturing Cost Effective: A Case to Consider Before Outsourcing to China menyarankan bahwa perusahaan Amerika Serikat sebaiknya melakukan pekerjaan yang lebih baik seperti mengintegrasikan analisis biaya kedalam desain produk. Jika analisis biaya yang cermat dimulai sebagai desain untuk desain produk, produsen Amerika Serikat akan mampu mengembangkan inovatif yang lebih ekonomis untuk diproduksi di Amerika Serikat, seperti yang ditegaskan dalam laporan para penulis pendapatan, Nicholas P. Dewhurst dan David G.Meeker.

Dewhurst adalah wakil presiden eksekutif Boothroyd Dewhurst, penyedia solusi yang berespesialisasi dalam bidang perangkat lunak untuk desain produk dan perakitan (design for manufacture and assembly-DEMA) meeker adalah konsultan DEMA.

Salah satu kesimpulan yang lebih provokatif mengenai studi ini adalah bahwa produsen Amerika Serikat dapat lebih beruntung jika menurunkan biaya dengan mendesain ulang produk, bukan mengalihdayakan produksinya kenegara lain seperti, China. Dalam banyak kasus, studi menunjukkan bahwa mendesain ulang produk dan memproduksi di Amerika Serikat merupakan pilihan lebih baik untuk menghemat uang.

Untuk mendukung ide ini, penulis mengidentifikasi dua prinsip praktik desain terbaik. Mereka mengatakan bahwa banyak perusahaan manufaktur Amerika Serikat mengabaikan desain produk ketika membuat keputusan pengalihdayaan.

Pertama, perusahaan mungkin mendesain ulang produk untuk mengurangi jumlah biaya dari suku cadang. Sebagai ilustrasi, studi yang menyoroti analisis kuantitatif mendalam menunjukkan bagaimana desain ulang bor listrik akan menghapus keunggulan biaya proses produksi diluar negeri dan membenarkan keputusan untuk tidak mengalihdayakan produksi.

Kedua, perusahaan perlu menghitung semua biaya tambahan terkait proses produksi di luar negeri dan mengguakan biaya tambahan ini untuk produknya. Studi ini mengingatkan bahwa perusahaan mungkin tidak menghitung total biaya pengalihdayaan ketika mempertimbangkannya untuk mengirim produksi luar negeri ke Negara dengan upah tenaga kerja sangat rendah, seperti China. Penulis mengidentifikasi sejumlah biaya tersembunyi, termasuk pengiriman dan logistic yang dapat menambah sekitar 24 persen biaya tenaga kerja dan bahan baku dilokasi luar negeri.

Studi tersebut berusaha menunjukkan bahwa jika perusahaan mempertimbangkan potensi perbaikan desain beserta estimasi total biaya pengalihdayaan yang realistis, perusahaan sering kali akan lebih masuk akal untuk memproduksi produknya di Amerika Serikat.

“Kami tahu selama bertahun-tahun berkonsultasi dengan para insinyur desain, produsen Amerika Serikat memiliki pemahaman yang sangat sempit terhadap biaya untuk membuat produk.” Kata Dewhurst. “Dahulu perusahaan melakukan pekerjaan yang buruk seperti mengintergrasikan analisis biaya kedalam desain produk menentukan biaya akhir.”

Dewhurst mengingatkan bahwa pengalihdayaan tidak harus menjadi tahap awal untuk menurunkan biaya produk. Mengingat sifat kompetitif dan perekonomian global dan banyak resiko tersembunyi terkait dengan usaha pengalihdayaan, perusahaan Amerika Serikat harus memeriksa desain produk untuk efisiensi sebelum beralih ke proses produksi di luar negeri. Katanya kami mengharpkan studi tersebut akan mendorong industry manufaktur Amerika Serikat untuk melihat kembali analisis biaya desain produk.”

Pertanyaan

1. Bagaimana desain ulang produk menawarkan keunggulan biaya yang lebih besar dibandingkan dengan produksi di luar negeri?
2. Selain biaya, apakah factor lain yang akan anda pertimbangkan ketika membandingkan desain ulang produk dan produksi di luar negeri?
3. Menurut artikel ini, apakah implikasinya bagi Negara asia seperti Cina sebagai tempat pengahlihdayaan?

Table 4.1 Ikhtisar analisis nilai

1. Memilih obyek yang memiliki volume penjualan pertahun yang tinggi. Obyek ini dapat berupa bahan baku, barang yang dibeli atau jasa.
2. Mengidentifikasi fungsi dari obyek tersebut
3. Memperoleh jawaban atas jenis-jenis pertanyaan berikut ini.
 - a. Apakah perusahaan memerlukan obyek tersebut: apakah objek tersebut memiliki nilai: serta dapatkan objek tersebut dihilangkan?
 - b. Apakah ada sumber alternatif untuk objek tersebut?
 - c. Dapatkah objek tersebut disediakan secara internal?
 - d. Apakah keuntungan dari pengaturan objek saat ini?
 - e. Apakah kerugian dari pengaturan objek saat ini?
 - f. Dapatkah bahan baku, suku cadang atau layanan lainnya digunakan sebagai pengganti objek tersebut?/
 - g. Dapatkah spesifikasi menjadi curang longgar untuk menghemat biaya atau waktu?
 - h. Dapatkan dua atau lebih suku cadangan digabungkan?
 - i. Dapatkah lebih banyak/sedikit pemrosesan dilakukan pada objek tersebut untuk menghemat biaya dan waktu?
 - j. Apakah pemasok/penyedia memiliki saran untuk perbaiki?
 - k. Apakah karyawan memiliki saran untuk perbaiki?
 - l. Dapatkah pengemasan diperbaiki atau dibuat lebih murah?
4. Menganalisis jawaban yang diperoleh serta jawaban atas pertanyaan lainnya yang muncul dan membuat rekomendasi.

Analisis Nilai

Analisis nilai (value analysis) mengacu pada pemeriksaan terhadap fungsi suku cadang dan bahan baku sebagai upaya untuk mengurangi biaya dan/atau Meningkatkan kinerja produk. Pertanyaan-pertanyaan yang biasanya akan diajukan sebagai bagian dari analisis mencakup : Dapatkah perusahaan menggunakan suku cadang atau bahan baku yang lebih murah? Apakah perusahaan memerlukan fungsi suku cadang dan bahan baku? Dapatkah fungsi dari dua atau lebih suku cadang atau komponen dilakukan oleh satu suku cadang dengan biaya rendah? Dapatkah suku cadang disederhanakan? Dapatkan spesifikasi produk dilonggarkan dan akan menghasilkan harga yang lebih rendah? Dapatkah suku cadang yang baku diganti dengan suku cadang yang tidak baku? Table 4.1 menyediakan daftar pertanyaan yang dapat membantu analisis nilai.

Dutch Boy Memoles Catnya

Kelompok Dutch Boy—Sherwin Williams—telah melakukan hal revolusioner pada cat dinding/rumah dengan container pengiriman cat Twist & Pour baru yang berbentuk pesergi untuk cat lateks interior Dirt Fighter. Diluncurkan pada juli 2002, container persergi itu mungkin menjadi perubahan besar pertama mengenai bagaimana cat rumah dikemas selama seberapa dewasa. “Ember” Twist& Pour yang ringan tapi kokoh, dikemas dengan begitu banyak kemudahan dan mustahil dapat mengacaukan proyek pengcatar.

Memenangkan pameran terbaik pada tahun 2002, seperti kompetisi pengamatan AmeriStar yang disponsori institute if packaging professional. Semua container cat eksklusif tersebut terbuat dari plastic dengan ketinggian hamper 7.5 inci dan menampung 126 ons , kurang sedikit dari ember plastinya yang tahan karat dan tahan lembb memberikan cara baru kepada penggunanya untuk mencampur, memoles serta menyimpan cat.

Gagang berlongga disalah satu sisinya membuatnya nyaman untuk menuang dan membawa cat. Cerat container yang mudah digunakan dapat menuangkan cat secara rapi kepenampian tanpa menetes, tetapi dapat dilepas apabila diinginkan dan memungkinkan kuas lebar untuk dicelupkan kemoncongnya yang berdiagonal 53/4 inci. Kita tidak memerlukan alat untuk membawa atau menutup kontsiner yang berupa tutup lubang besar yang tidak perlu diputar. Tutup sekrutnya ditutup dengan 2 perekat yang dapat ditutup dengan mudah dan kuat, serta memberikan segel kuat untuk memperpanjang masa penyimpanan cat yang tidak digunakan.

Selain kita tidak memerlukan alat untuk mengakses tutup container, sebagian gagangnya dipasang di container dalam posisi terkunci dan dapat ditarik setelah diberi untuk dijinjing atau digantung di tangga. Panel lebar besar berukuran hamper 41/2 inci memungkinkan label depan dan belakang tercetak berkilau serta dilapisi ultraviolet untuk membungkus sudut kaaleng yang melingkar, untuk tampilan yang menarik.

Jim MarcDonad, desainer pendamping Twiat & Pour dan insyur pengemasan di Sherwin—Williams yang berlokasi di Cleveland, mengabarkan kepada packaging Digest bahwa container berbentuk pesergi yang efisien lebih mudah bagi peritel untuk menumpuknya ditoko. Bentuk container juga dapat dikelompokkan , ceruk dibawah digabungkan dengan tutup cincin atas container. “Desain baru memungkinkan salah satu rak tambahan untuk tempat rak sejauh delapan kaki.”

Kita dapat menggunakan label secara otomatis , cukup rapi, mempertimbangkan kerumitannya, ukuran serta gagang berongga yang digunakan selama penggunaan label merupakan tantangan. Kita harus memodifikasi botol selama beberapa kali agar cocok dengan mesin pembelian label.”

Pertanyaan

1. Apakah tujuan dari desain produk container pengiriman cat Twit & Pour?
2. Apakah fitur desain yang telah dihasilkan dari analisis nilai?

Tujuan Desain Produk dan Jasa

Focus utama desain produk dan jasa adalah kepuasan pelanggan. Oleh karena itu, pendesain sangat perlu untuk memahi apa yang diinginkan oleh pelanggan serta mendesain produk dan jasa sesuai dengan pemikiran tersebut. Pemsaran adalah sumber utama dari informasi ini.

Perlu diperhatikan bahwa meskipun laba biasanya merupakan ukuran keseluruhan efektivitas desain, karena rentang waktu antara tahap desain dengan realissasi laba sering kali berbobot, ukuran-ukuran yang lebih cepat mulai berlaku. Ukuran-ukuran ini khsuunya mencakup waktu dan biaya pengembangan, biaya produk atau jasa, serta mutu produk atau jasa yang dihasilkan. Tentu saja, mutu secara khusus mendapatkan perioritas besar dalam desain produk dan jasa. Pada suatu waktu, memiliki mutu yang tinggi cukup dapat menonjolkan produk atau jasa sekarang, ini adalah kaidahnya, produk dan jasa yang mengikuti kaidah ini adalah produk dan jasa yang menonjol.

Bagi banyak prproduk elektronik, pemampilan :teknologi tinggi” merupakan factor desain.

Focus kedua dalam desain produk dan jasa terkait dengan fungsi, potensi biaya dan laba (dalam perusahaan berorientasi laba), mutu, penampilan, volume terduga, kemudahan produksi, kemudahan perakitan serta kemudahan pemeliharaan atau pelayanan. Pendesain sangat perlu mempertimbangkan kemampuan operasi organisasi untuk mencapai desain yang sesuai dengan kemampuan tersebut. Kemampuan ini terkadang mengacu pada mendesain untuk operasi (designing for operations). Apabila organisasi gagal mempertimbangkan kemampuan ini, organisasi tersebut mengalami penurunan produktivitas, penurunan mutu, dan peningkatan biaya. Mengumpulkan masukan dari orang-orang operasional disepanjang proses desain merupakan hal yang bijaksana. Hal ini berguna untuk mengurangi resiko mendapatkan desain yang tampak bagus diatas kertas tetapi tidak berfungsi pada dunia nyata.

Secara umum, bagian desain, operasi dan pemasaran harus saling bekerja sama secara erat, saling menjaga agar tetap memperoleh informasi serta mempertimbangkan keinginan dan kebutuhan dari pelanggan. Selain itu, pertumbuhan hukum, lingkungan dan mendapat memengaruhi fungsi desain.

MASALAH HUKUM, ETIKA, DAN LINGKUNGAN

Pendesain harus berhati-hati dalam mempertimbangkan beragam pertimbangan hukum dan etika. Disamping itu, jika ada potensi merusak lingkungan, masalah tersebut juga penting. Ada banyak organisasi yang memiliki banyak agensi pemerintah yang mengatur mereka. Di banyak Negara, lembaga dan komisi pemerintahan yang lebih populer adalah pihak yang bertanggung jawab kepada kesehatan dan keselamatan nasional, makanan dan obat-obatan, serta perlindungan lingkungan. Contohnya, disingapura, organisasi tersebut akan mencakup Agri-Food and Veterinary Authority dan Health Sciences Authority. Larangan buatan, bewarna merah makanan, fosfat, serta abses telah mengirim kembali pendesain ke papan gambar untuk menemukan alternatif desain yang dapat diterima oleh pemerintah dan pelanggan. Semikian pula, standar polusi dan fitur keselamatan mobil, seperti sabuk pengaman, kantong udara, kaca mata pelindung, serta bumper depan dan belakang yang bisa menahan benturan dan menyerap energy, telah memiliki dampak yang cukup besar pada desain mobil. Banyak juga perhatian yang telah diarahkan pada desain mainan anak-anak untuk menghilangkan pinggirannya yang tajam, bagian kecil juga yang dapat menyebabkan tersedak, dan bahan racun. Dalam bidang konstruksi, regulasi pemerintah mensyaratkan penggunaan cat bebas timah, kaca mata pelindung di pintu masuk, akses ke bangunan public bagi individu berkebutuhan khusus, standar penyekatan, kabel listrik dan pipa saluran air.

Liabilitas produk dapat menjadi insentif yang kuat untuk memperbaiki desain. Liabilitas produk (product liability) adalah tanggung jawab produsen pada setiap kerugian atau kerusakan yang disebabkan oleh produk cacat yang disebabkan oleh karena keahlian atau desain yang tidak bagus. Banyak perusahaan bisnis menghadapi banyak gugatan yang berkaitan dengan produknya, misalnya Mattel Inc., Firestone Tire & Rubber, Mitsubishi Motors, perusahaan Farmasi, dan perusahaan tembakau. Produsen juga menghadapi garansi tersirat yang diciptakan melalui hukum local yang menyatakan bahwa produk membawa implikasi terhadap kemampuan untuk *diperjualbelikan* dan *kesesuaian*, yaitu produk harus dapat digunakan dengan tujuan yang dikehendaki.

Gugatan dan potensi gugatan telah menyebabkan peningkatan biaya hukum dan asuransi, pelunasan yang mahal terhadap pihak yang dirugikan, dan penarikan kembali yang mahal, selain itu, peningkatan kesadaran pelanggan akan keselamatan produk dapat memengaruhi citra produk, secara merugikan dan meminta permintaan berikutnya untuk suatu produk.

Dengan demikian, kita sangat perlu mendesain produk yang relative bebas dari bahaya. Ketika ada bahaya, kita perlu memasang alat pengaman atau alat lain untuk mengurangi potensi kecelakaan, dan menyediakan peringatan pemberitahuan resiko secara memadai. Kelompok konsumen, perusahaan bisnis, dan berbagai lembaga pemerintah seringkali bekerja sama untuk mengembangkan standar yang berlaku di semua industry, sehingga membantu menghindari beberapa bahaya.

Masalah etika sering kali muncul pada desain produk dan jasa, sehingga manajer perlu menyadari masalah etika dan pendesain perlu mematuhi standar etika. Pendesain sering kali berada dibawah tekanan untuk mempercepat proses desain dan memangkas biaya. Tekanan ini seringkali mengharuskan pendesain untuk membuat keputusan yang *trade-off*, banyak di antara keputusan ini melibatkan pertimbangan etika. Salah satu contoh dari apa yang dapat terjadi adalah “*vaporware*”, ketika perusahaan perangkat lunak tidak kunjung merilis perangkat lunak sesuai jadwal karena berjuang dengan masalah produksi atau kerusakan perangkat lunak. Perusahaan menghadapi dilemma meluncurkan perangkat lunak segera atau menunggu sampai sebagian besar kerusakan dihilangkan—mengetahui bahwa semakin lama menunggu, semakin lama pula menerima pendapatan serta semakin besar resiko yang membahayakan reputasinya.

Organisasi biasanya ingin agar pendesain mengikuti panduan sebagai berikut:

- Buat desain yang konsisten dengan sasaran organisasi. Misalnya, jika suatu perusahaan memiliki sasaran seperti mutu yang tinggi, jangan mendesain asal-asalan untuk menghemat biaya, bahkan dalam bagian yang diinput oleh pelanggan.
- Berikan nilai seperti yang diharapkan oleh pelanggan.
- Buat kesehatan dan keselamatan menjadi perhatian utama. Yang berisiko adalah karyawan yang akan menghasilkan barang dan jasa, tenaga kerja yang akan mengikat produk, pelanggan yang akan menggunakan produk atau menerima jasa, serta masyarakat umum, yang dapat terancam karena produk dan jasa.
- Perhatian potensi kerusakan lingkungan.

MASALAH LAIN DALAM DESAIN PRODUK DAN JASA

Selain masalah hukum, lingkungan dan etika, pendesain juga harus mempertimbangkan siklus hidup produk dan jasa, seberapa banyak standarisasi yang disertakan, keandalan produk atau jasa, serta jangkauan kondisi operasi ketika produk atau jasa harus berfungsi. Topik-topik tersebut dibahas pada bagian ini. Kita mulai dengan siklus hidup.

Siklus Hidup

Banyak produk dan jasa baru mengalami siklus hidup (life cycle) ditinjau dari sudut permintaan. Saat produk atau jasa diperkenalkan, produk atau jasa itu dianggap sebagai barang aneh. Biasanya permintaan rendah karena calon pembeli belum mengenal produk atau jasa tersebut. Banyak calon pembeli mengakui bahwa semua kerusakan mungkin tidak direncanakan dan harganya dapat turun setelah periode pengenalan. Kapasitas dan pemrosesan didesain dalam jumlah kecil. Seiring dengan berlalunya waktu, perbaikan desain biasanya menciptakan output yang lebih andal dan murah. Permintaan kemudian bertumbuh. Karena alasan ini dan karena berbagai metode dan berkontribusi pada biaya yang lebih rendah. Pada tahap siklus hidup berikutnya, produk atau jasa mencapai kedewasaan : ada sedikit, jika ada, perubahan desain, dan permintaan menjadi normal. Pada akhirnya, pasar menjadi jenuh sehingga mengarah pada penurunan permintaan. Dalam tahap akhir siklus hidup, beberapa perusahaan menggunakan riset posisi bertahan, yaitu berupaya untuk memperpanjang masa manfaat produk atau jasa dengan meningkatkan keandalan, mengurangi biaya produksi (dan oleh karena itu harga), mendesain ulang atau mengubah kemasan. Pada

beberapa kasus perusahaan dapat mencari alternatif penggunaan produknya (misalnya soda kue, lakban). Perusahaan berpikiran maju mulai mencari produk pengganti selama tahap kedewasaan. Tahapannya diilustrasikan pada Figur 4.1.

Beberapa produk tidak memperlihatkan siklus hidup : pensil kayu; penjepit kertas; paku; pisau; garpu dan sendok; gelas minuman dan objek serupa. Namun demikian, sebagian besar adalah produk baru.

Beberapa siklus hidup jasa terkait dengan siklus hidup produk. Contohnya ketika produk yang lebih tua dihapuskan, jasa seperti pemasangan dan perbaikan produk yang lebih tua juga dihapuskan.

Berbagai variasi yang ada dalam jumlah waktu produk dan jasa tertentu diperlukan untuk melewati tahapan siklus hidup tertentu. Beberapa variasi melewati berbagai tahapan dalam periode yang relative singkat; variasi lain melewati berbagai tahapan dalam periode yang jauh lebih lama. Sering kali, hal ini merupakan masalah: kebutuhan dasar pada *objek* dan *tingkat perubahan teknologi*. Beberapa mainan anak-anak, objek yang unik serta objek yang beragam hidup memiliki siklus hidup kurang dari satu tahun, sedangkan objek lain yang lebih berguna, seperti mesin cuci pakaian dan pengering pakaian, dapat berlangsung selama beberapa tahun sebelum menghasilkan perubahan teknologi.

Standardisasi

Masalah penting yang sering kali timbul dalam desain produk dan jasa dan proses adalah tingkat standardisasi. Standardisasi (standardization) mengacu pada sejauh mana tidak adanya variasi dalam produk, jasa atau proses. Produk terstandarisasi dibuat dalam jumlah besar dengan objek serupa; contohnya kalkulator, computer dan susu tanpa lemak. Jasa terstandarisasi berarti setiap pelanggan atau objek yang diproses akhirnya menerima layanan serupa. Tempat cuci mobil otomatis adalah contoh bagus; setiap mobil, tanpa memperhatikan seberapa bersih atau kotoranya, menerima layanan serupa. Proses tertandardisasi menghasilkan jasa terstandarisasi atau barang terstandarisasi.

Terstandarisasi membawa sejumlah manfaat penting serta kerugian tertentu. Produk terstandarisasi segera tersedia untuk pelanggan. Produk terstandarisasi berarti bagian-bagian dapat saling dipertukarkan, yang sangat menurunkan biaya produksi sementara meningkatkan produktivitas dan membuat pengantian atau perbaikan relative cepat dibandingkan dengan bagian-bagian yang dibuat sesuai pesanan. Biaya desain biasanya lebih murah. Contohnya General Motors (GM) akhir-akhir ini telah berusaha menstandarisasikan

komponen penting dari mobilnya diseluruh lini produk; komponen-komponen seperti rem, sistem listrik, serta bagian “dalam” akan sama untuk seluruh mobil GM. Dengan mengurangi variasi GM menghemat waktu serta uang sementara Meningkatkan mutu dan keandalan produknya.

Manfaat lainnya dari standarisasi adalah mengurangi waktu serta biaya untuk melatih karyawan dan mengurangi waktu untuk mendesain pekerjaan. Demikian pula, penjadwalan pekerjaan, penanganan persediaan, aktivitas pembelian, dan akuntansi menjadi jauh lebih rutin dan mutu lebih konsisten.

Standarisasi membawa sejumlah manfaat penting serta kerugian tertentu. Produk terstandarisasi berarti bagian-bagian yang sering dipertukarkan, yang sangat menurunkan biaya produksi sementara meningkatkan produktivitas dan membuat penggantian atau perbaikan relative cepat dibandingkan dengan bagian-bagian yang dibuat sesuai pesanan. Biaya desain biasanya lebih rendah. Contohnya, general motors (GM) akhir-akhir ini telah berusaha menstandarisasi komponen penting dari modalnya di seluruh produk; komponen-komponen seperti rem, system listrik, serta bagian “dalam” akan sama untuk seluruh model mobil GM. Dengan mengurangi variasi, GM menghemat waktu serta uang sementara meningkatkan mutu dan keandalan produknya. Manfaat lainnya dari standarisasi adalah mengurangi waktu serta biaya untuk melatih karyawan dan mengurangi waktu untuk mendesain pekerjaan. Demikian pula penjadwalan pekerjaan, penanganan persediaan, aktivitas pembelian, dan akuntansi menjadi jauh lebih baik, serta mutu lebih konsisten.

Standarisasi juga memiliki kerugian. Salah satu kerugian utamanya berkaitan dengan pengurangan variasi. Pengurangan variasi dapat membatasi jangkauan pelanggan yang meminta produk atau jasa. Pelanggan dapat enggan menerima produk hanya karena tidak ada produk lain yang sesuai dengan kebutuhannya. Akan tetapi, ini menimbulkan risiko, yaitu kompetitor akan memperkenalkan produk yang lebih atau variasi lebih luas (fitur produksi ramping), dan menyadari keunggulan kompetitif. Kerugian lainnya adalah produsen dapat membekukan (menstandarisasi) desain sebelum waktunya dan, sesudah desain dibekukan

Keuntungan Standarisasi :

1. memungkinkan pertukaran barang atau suku cadang yang sesuai dengan kriteria produk standar yang pada akhirnya dapat mengurangi biaya
2. dengan menggunakan barang standar, barang yang lebih dapat dijual lagi atau dilakukan pertukaran
3. para teknisi lebih mengenal sifat-sifat barang
4. pemesanan dan pembelian barang standar dapat dilakukan dengan mudah dibandingkan pemakaian barang nonstandar
5. pengenalan barang lebih mudah dilakukan
6. tidak mungkin salah spesifikasi dalam pembelian barang

Spesifikasi Barang adalah suatu keterangan terperinci mengenai suatu barang sehingga barang tersebut dapat dimengerti secara lengkap, benar dan utuh.

Kerugian dengan adanya standarisasi. Standarisasi dapat juga menimbulkan kerugian, khususnya standarisasi yang menyangkut penggunaan peralatan, misalnya

1. Barang standar umumnya harganya mahal, sehingga menyebabkan biaya tinggi
2. Ketergantungan pada pabrik tertentu, dalam hal ini tidak banyak produsen suku cadang atau peralatan yang spesifikasi barangnya sesuai dengan standarisasi produk yang dibutuhkan, sehingga apabila terjadi kenaikan harga tidak mudah untuk mencari produsen lain

Mendesain untuk Penyesuaian Massal

Di beberapa perusahaan, strategi untuk menghasilkan barang atau jasa standarisasi tetapi menyertakan penyesuaian pada produk jasa atau jasa akhir. Salah satu teknik yang dipakai adalah diferensiasi tertunda.

Diferensiasi tertunda adalah taktik penundaan proses untuk menghasilkan, tetapi total benar-benar menyelesaikan produk atau jasa.

Desain yang teratur merupakan bentuk standarisasi. Ukuran standar menyatakan pengelompokan bagian-bagian komponen ke berbagai subperakitan, biasanya ke titik-titik, tempat sebagian kehilangan identitasnya terpisah. Salah satu contoh umum dari desain yang teratur adalah komputer, komputer yang memiliki bagian berukuran standar sehingga bisa diganti apabila rusak.

Keandalan

(reliability) adalah ukuran kemampuan produk, bagian, jasa atau seluruh sistem untuk menjalankan fungsi yang dikehendaki berdasarkan serangkaian kondisi yang ditetapkan pentingnya keandalan dititikberatkan melalui penggunaan keandalan oleh calon pembeli.

Istilah kegagalan (failure) digunakan untuk menguraikan situasi yang mana objek tidak beroperasi seperti yang dikehendaki. Kegagalan tidak hanya mencakup contoh objek yang sama sekali tidak berfungsi, tetapi juga contoh kinerja objek di bawah standar atau objek berfungsi dengan cara yang tidak dikehendaki. Contohnya, alarm asap dapat gagal merespon asap (sama sekali tidak beroperasi).

Memperbaiki keandalan. Keandalan bisa diperbaiki dengan berbagai cara, beberapa cara diantaranya adalah :

1. Memperbaiki komponen desain
2. Memperbaiki teknik produksi dan/ atau perakitan
3. Memperbaiki pengujian
4. Menggunakan pendukung
5. Memperbaiki prosedur pemeliharaan preventif
6. Memperbaiki pendidikan pengguna
7. Memperbaiki desain sistem

Tingkat keandalan optimal adalah titik ketika manfaat tambahan yang diterima sama dengan biaya tambahan untuk memperolehnya. Dalam jangka pendek, trade –off ini dibuat dalam konteks parameter yang relative tetap (misalnya biaya), Namun demikian dalam jangka yang lebih panjang, usaha untuk memperbaiki keandalan dan mengurangi biaya dapat menyebabkan tingkat keandalan optimal yang lebih tinggi.

Desain yang Tangguh (*Robust Design*)

Beberapa produk atau jasa akan berfungsi seperti yang dirancang dalam kisaran kondisi yang sempit, sementara produk atau jasa terakhir ini memiliki desain yang tangguh.

Desain yang tangguh artinya sebuah desain yang dapat diproduksi sesuai dengan permintaan, walaupun pada kondisi yang tidak memadai pada proses produksi.

Semakin tangguh produk atau jasa, semakin kecil kemungkinan produk atau jasa tersebut akan gagal disebabkan perubahan lingkungan ketika produk atau jasa digunakan atau saat produk atau jasa beroperasi. Oleh karena itu, semakin pendesain dapat membuat produk atau jasa lebih tangguh, semakin baik produk atau jasa dapat bertahan, yang akan mengakibatkan tingkat kepuasan pelanggan yang lebih tinggi.

Pendekatan Taguchi

Metode Taguchi dicetuskan oleh Dr. Genichi Taguchi pada tahun 1949 saat mendapatkan tugas untuk memperbaiki sistem telekomunikasi di Jepang. Metode ini merupakan metodologi baru dalam bidang teknik yang bertujuan untuk memperbaiki kualitas produk dan proses serta dalam dapat menekan biaya dan *resources* seminimal mungkin. Sasaran metode Taguchi adalah menjadikan produk *robust* terhadap *noise*, karena itu sering disebut sebagai *Robust Design*. Definisi kualitas menurut Taguchi adalah kerugian yang diterima oleh masyarakat sejak produk tersebut dikirimkan. Filosofi Taguchi terhadap kualitas terdiri dari tiga buah konsep, yaitu:

1. Kualitas harus didesain ke dalam produk dan bukan sekedar memeriksanya.
2. Kualitas terbaik dicapai dengan meminimumkan deviasi dari target.
3. Produk harus didesain sehingga *robust* terhadap faktor lingkungan yang tidak dapat dikontrol.

4. Biaya kualitas harus diukur sebagai fungsi deviasi dari standar tertentu dan kerugian harus diukur pada seluruh sistem.

Metode Taguchi merupakan *off-line quality control* artinya pengendalian kualitas yang preventif, sebagai desain produk atau proses sebelum sampai pada produksi di tingkat *shop floor*. *Off-line quality control* dilakukan pada saat awal dalam *life cycle product* yaitu perbaikan pada awal untuk menghasilkan produk (*to get right first time*). Kontribusi Taguchi pada kualitas adalah:

1. ***Loss Function***: Merupakan fungsi kerugian yang ditanggung oleh masyarakat (produsen dan konsumen) akibat kualitas yang dihasilkan. Bagi produsen yaitu dengan timbulnya biaya kualitas sedangkan bagi konsumen adalah adanya ketidakpuasan atau kecewa atas produk yang dibeli atau dikonsumsi karena kualitas yang jelek.
2. ***Orthogonal Array***: *Orthogonal array* digunakan untuk mendesain percobaan yang efisien dan digunakan untuk menganalisis data percobaan. *Orthogonal array* digunakan untuk menentukan jumlah eksperimen minimal yang dapat memberi informasi sebanyak mungkin semua faktor yang mempengaruhi parameter. Bagian terpenting dari *orthogonal array* terletak pada pemilihan kombinasi level dari variable-variabel input untuk masing-masing eksperimen.
3. ***Robustness***: Meminimasi sensitivitas sistem terhadap sumber-sumber variasi.

Tingkat kebaruan

perubahan desain produk atau jasa dapat berkisar dari modifikasi produk yang sudah ada sampai produk atau jasa yang sama sekali baru.

1. Modifikasi produk atau jasa yang sudah ada.
2. Perluasan lini produk atau penawaran jasa yang sudah ada

3. Pembuatan produk atau jasa yang serupa dengan produk atau jasa kompetif
4. Produk atau jasa baru.

Perbudayaan budaya

Pendesain produk di perusahaan yang beroperasi secara global juga harus mempertimbangkan setiap perbedaan budaya dari berbagai Negara atau kawasan yang berkaitan dengan produk. Hal ini dapat mengakibatkan desain yang berbeda-beda untuk berbagai Negara atau kawasan.



Desain produk global

Produk internasional/regional merupakan produk yang ditawarkan di pasar global. Produk seperti ini bersifat internasional dan multi regional. Beberapa produk global memang dirancang khusus untuk memenuhi kebutuhan pasar global, sementara beberapa produk global lainnya dirancang untuk memenuhi kebutuhan pasar nasional tertentu sekaligus kebutuhan pasar global.

Patut dicatat bahwa produk tidak sama dengan merek. Contohnya personal stereo merupakan kategori produk, sedangkan Sony merupakan merek global. Merek global, seperti halnya merek nasional atau merek internasional, mengandung symbol tertentu yang diyakini konsumen. Merek global harus diciptakan para pemasar karena nama merek global bisa berfungsi sebagai “payungP dalam memproduksi produk baru.

Merek global memiliki citra sama/serupa, positioning sama/serupa, dan dilandaskan pada prinsip prinsip strategic yang sama. Akan tetapi, bauran pemasaran

(produk, harga, promosi, dan saluran distribusi) untuk merek global bisa bervariasi antar Negara.

Produk global berbeda dengan merek global dalam hal nama dan citra global. Produk global tidak menggunakan nama dan citra yang sama diberbagai Negara. Namun, seperti halnya para merek global, produk global juga dilandaskan pada prinsip strategic yang sama, menggunakan positioning yang sama/serupa, dan menggunakan bauran pemasaran yang bervariasi. Dibutuhkan upaya standarisasi nama dan citra produk untuk mengubah produk global menjadi merek global.

Kemajuan teknologi informasi telah memainkan peran penting dalam kelangsungan usaha tim desain produk global dengan memungkinkan anggota tim untuk memelihara hubungan terus-menerus satu sama lain dan berbagai desain serta kemajuan seketika, dan perubahan teknis dan informasi lain yang diperlukan.

Secara umum, perusahaan yang melakukan desain produk dapat diklasifikasikan menjadi beberapa kategori original equipment manufacturer (OEM) adalah perusahaan yang mendesain dan membuat produk berdasarkan spesifikasinya sendiri

Tahapan Dalam Desain dan pengembangan produk

Penciptaan ide, pengembangan produk dimulai dari penciptaan ide, analisis kelayakan memerlukan analisis pasar permintaan ekonomi (biaya pengembangan dan biaya produksi, potensi laba), serta analisis (kebutuhan dan ketersediaan kapasitas, keterampilan yang dibutuhkan). Selain itu analisis kelayakan perlu menjawab pertanyaan, apakah analisis kelayakan ini sesuai dengan misi? Analisis kelayakan memerlukan kolaborasi antara bagian pemasaran keluarga akuntansi, rekayasa, dan operasi.

Spesifikasi produk meliputi uraian terperinci mengenai apa yang diperlukan untuk memenuhi (atau melebihi) keinginan pelanggan, serta memerlukan kolaborasi antara bagian hukum, pemasaran, dan operasi.

Tinjauan Desain. Pembuatan segala perubahan yang diperlukan, atau sengaja menelantarkannya. Tahap ini melibatkan kolaborasi antara bagian pemasaran, keuangan, rekayasa, desain, operasi.

Uji pasar digunakan untuk menentukan tingkat penerimaan konsumen. Jika tidak sukses, kembali ke tahap tinjauan desain. Tahap ini ditangani oleh bagian pemasaran.

Pengenalan produk, mempromosikan produk. Tahap ini ditangani oleh bagian pemasaran.

Proses pengembangan produk

1. Penciptaan ide
2. Analisis kelayakan
3. Spesifikasi produk
4. Spesifikasi proses
5. Pengembangan contoh produk
6. Tinjauan desain
7. Uji pasar
8. Pengenalan produk
9. Evaluasi tindak lanjut

Penciptaan Ide

Dapat berasal dari berbagai sumber

1. Berbasis rantai pasokan

2. Berbasis competitor

3. Berbasis riset

Riset merupakan sumber ide lainnya untuk produk atau jasa baru ataupun yang telah diperbaiki. Penelitian dan pengembangan (research and development – R&D) mengadu pada upaya terorganisir yang diarahkan terhadap peningkatan pengetahuan ilmiah dan inovasi produk atau proses.

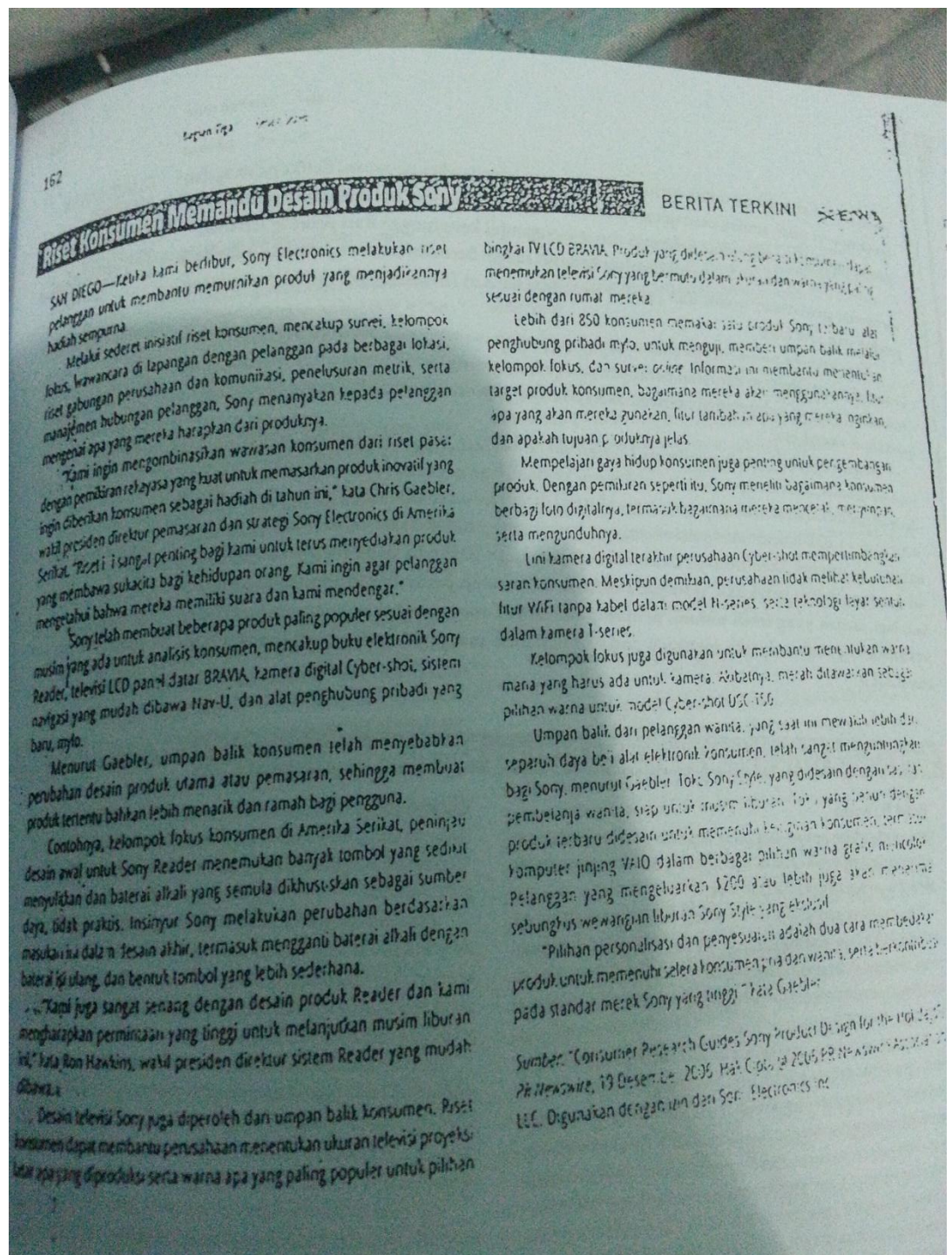
Riset dasar memiliki tujuan untuk memajukan keadaan pengetahuan mengenai suatu subjek, tanpa aplikasi komersial yang diharapkan dalam jangka pendek riset terapan memiliki tujuan untuk mencapai aplikasi komersial.

Pengembangan mengubah hasil riset terapan ke aplikasi komersial yang berguna.

Riset Dasar, karena tidak mengarah pada aplikasi komersial jangka pendek, pembiayaannya biasanya ditanggung oleh pemerintah dan perusahaan besar.

Manfaat R&D yang sukses sangat besar. Beberapa riset mengarah pada hak potensi memperoleh lisensi dan royalty.

Sumber: Elizabeth Eslahani, *Thinking Locally, Succeeding Globally* 20. Desember 2005. Hak cipta dilindungi undang-undang Republik
Wir.



Mendesain untuk Produksi

Pada bagian ini, anda akan mempelajari mengenai teknik teknik desain yang memiliki relevansi lebih besar untuk desain produk dibandingkan dengan desain jasa.

Meskipun demikian, anda akan melihat bahwa teknik dalam desain tersebut memiliki beberapa relevansi untuk desain pasar.

Rekayasa Simultan

Untuk mencapai transisi lebih lancar dari desain produk ke produksi dan untuk mengatasi waktu pengembangan produk, banyak perusahaan menggunakan pengembangan simultan atau rekayasa simultan. Dalam arti sempit, rekayasa simultan berarti membawa karyawan desain dan rekayasa produksi bersama-sama untuk mengembangkan produk serta proses secara simultan guna menciptakan produk.

Akhir-akhir ini konsep ini telah diperluas agar dapat memasukkan karyawan produksi serta karyawan pemasaran dan pembelian dalam fungsi yang terintegrasi secara bebas. Selain itu, pandangan pemasok dan pelanggan sering kali dicari. Tentu saja, maksudnya adalah untuk mencapai desain produk yang mencerminkan keinginan pelanggan serta kemampuan produksi.

Secara tradisional, pendesain mengembangkan produk baru tanpa input apapun dari produksi, lalu menyerahkan desain ke bagian produksi yang kemudian harus mengembangkan proses guna membuat produk baru. Pendekatan bebas ini menciptakan tantangan sangat besar untuk produksi, menghasilkan banyak konflik, dan memerlukan waktu yang sangat lama untuk menghasilkan produk baru dengan sukses. Pendekatan ini juga berkontribusi pada mentalitas “Kami versus mereka”.

Untuk alasan ini dan alasan yang serupa, pendekatan pengembangan simultan memiliki daya Tarik yang besar. Kelebihan utama dari pendekatan ini antara lain sebagai berikut.

1. Karyawan produksi mampu mengidentifikasi kemampuan dan kapasitas produksi. Sangat sering, mereka memiliki beberapa ruang gerak desain dalam hal menyeleksi bahan baku dan proses yang sesuai. {engetahuan mengenai kemampuan produksi dapat membantu dalam proses seleksi. Disamping itu,

pertimbangan biaya dan mutu sangat dapat dipengaruhi oleh desain, serta konflik selama produksi sangat dapat dikurangi.

2. Peluang awal untuk desain atau pengadaan perkakas sangat penting. Beberapa diantaranya bisa memiliki waktu tunggu yang panjang. Peluang ini dapat mempersingkat proses pengembangan produk sehingga bisa menjadi keunggulan kompetitif utama.
3. Pengembangan awal kelayakan teknis dari desain tertentu atau sebagian desain. Sekali lagi, dapat menghindari masalah serius selama produksi.
4. Penekanannya pada pemecahan masalah bukan pemecahan konflik.

Namun demikian, disamping ada kelebihan dari rekayasa simultan, ada sejumlah kesulitan potensial dalam pendekatan pengembangan bersama. Dua kesulitan utama adalah sbb.

1. Batasan jangka panjang yang ada antar desain dengan produksi dapat sulit diatasi. Hanya mengumpulkan sekelompok orang bersama-sama dan berpikir bahwa mereka akan mampu bekerja sama secara efektif mungkin merupakan hal yang naif.
2. Jika proses ini terjadi, harus ada komunikasi dan fleksibilitas tambahan, dan hal ini bisa sulit dicapai.

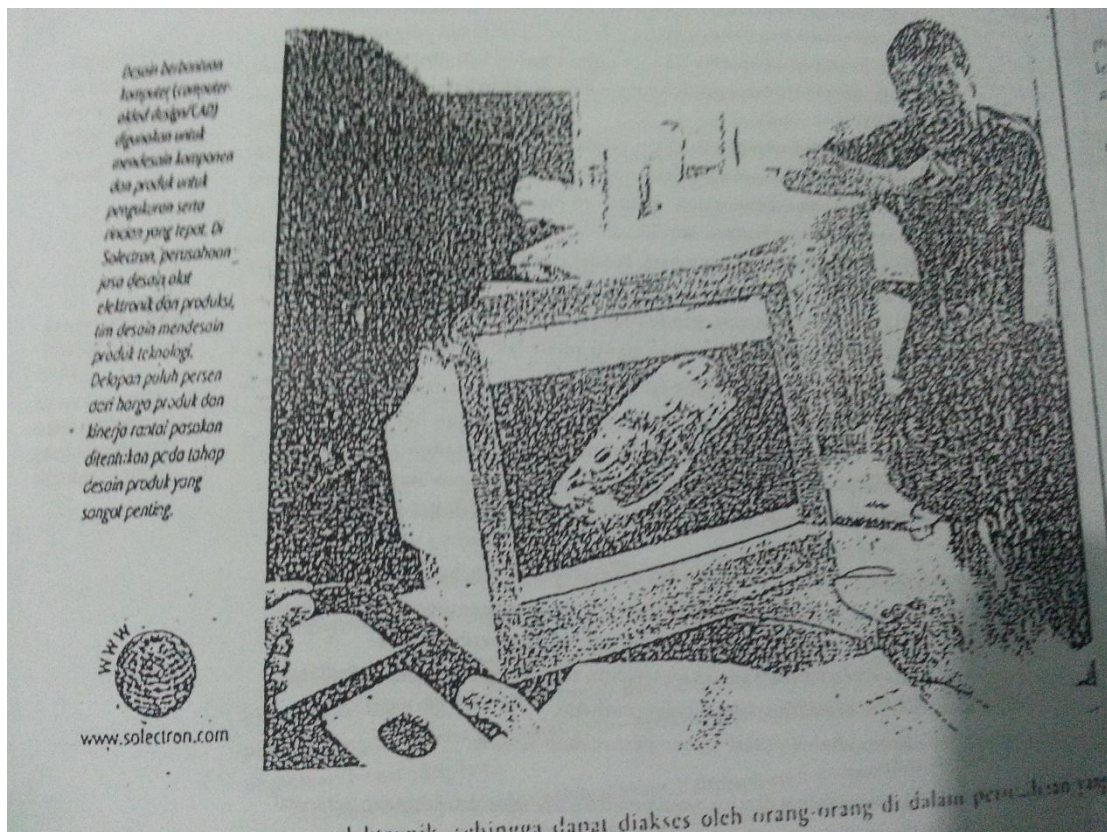
Oleh karena itu, manajer harus berencana memberikan perhatian khusus jika pendekatan ini terjadi.

DESAIN BERBANTUAN KOMPUTER (CAD)

Semakin banyak komputer yang digunakan untuk mendesain produk. Desain berbantuan komputer menggunakan komputer grafis untuk mendesain produk. Pendesain dapat mengubah desain yang sudah ada atau menciptakan desain baru di layar komputer dengan menggunakan pena bercahaya, papan tombol, tuas kendali atau perkakas yang sejenis. Setelah desain dimasukkan ke komputer, pendesain dapat

mengandaakannya kelayar computer. Layar computer ini dapat diputar untuk memberikan perspektif yang berbeda bagi pendesain, dapat dibagikan untuk memberikan pandangan kepada pendesain dari dalam dan sebagian dapat diperbesar untuk pemeriksaan lebih dekat. Pendesain dapat memperoleh versi cetakan dari desain yang selesai dibuat dan menyimpannya secara elektronik sehingga dapat diakses oleh orang-orang di dalam perusahaan yang membutuhkan informasi ini.

Semakin banyak produk yang didesain dengan cara ini, mencakup trafo, suku cadang mobil, suku cadang pesawat terbang, rangkaian terpadu dan motor listrik.



Manfaat pertama dari CAD adalah meningkatnya produktivitas pendesain. Tidak lagi perlu bersusah payah mempersiapkan gambar mesin dari produk atau suku cadang dan

merevisinya berulang kali untuk memperbaiki kesalahan atau menggabungkan revisinya. Estimasi kasar adalah bahwa CAD meningkatkan produktivitas pendesain 1 sampai 10 kali lipat. <amfaat utama kedua dari CAD adalah penciptaan basis data produksi, sehingga dapat menyediakan informasi yang dibutuhkan mengenai ukuran dan dimensi produk, toleransi spesifikasi bahan baku, dan seterusnya. Namun demikian, perlu dicatat CAD membutuhkan basis data agar bisa berfungsi dan memerlukan cukup banyak usaha.

Beberapa system CAD memungkinkan pendesain melakukan analisis rekyasa dan biaya pada usulan desain. Misalnya, kompter bisa menentukan bobot dan volume dari suatu bagian serta melakukan analisis kepentingan. Jika ada sejumlah alternative desain, computer dapat memberikan berbagai kemungkinan dengan cepat dan mengidentifikasi kemungkinan terbaik dengan mempertimbangkan kriteria pendesain.

Persyaratan Produksi

Seperti dicatat sebelumnya pada bab ini, pendesain harus mempertimbangkan kemampuan produksi. Desain perlu memahami kemampuan produksi. Kemampuan produksi ini membantu untuk memilih desain sesuai dengan kemampuan. Ketika peluang dan kemampuan tidak sesuai, manajemen harus mempertimbangkan potensi untuk memperluas atau mengubah kemampuan sehingga dapat mengambil keuntungan dari peluang tersebut.

Ramalan permintaan yang akan datang dapat sangat bermanfaat, menyediakan informasi mengenai penentuan waktu dan jumlah permintaan, Dan informasi mengenai permintaan produk dan jasa baru.

Kemampuan untuk memproduksi adalah perhatian utama untuk barang yang diproduksi., kemudahan pembuatan dan perakitan adalah hal penting untuk biaya, produktivitas, serta mutu. Dalam jasa, kemudahan menyediakan jasa, biaya, produktivitas, dan mutu memerlukan perhatian yang besar.

Istilah desain untuk produksi digunakan untuk mengindikasikan desain produk sesuai dengan kemampuan organisasi. Konsep yang berkaitan dengan produksi adalah desain untuk perakitan. Desain yang baik seharusnya tidak hanya mempertimbangkan bagaimana produk akan diproduksi, tetapi juga bagaimana produk akan dirakit. Desain untuk perakitan berfokus pada mengurangi jumlah suku cadang dalam perakitan serta pada metode dan urutan perakitan yang akan digunakan. Satu lagi, istilah yang lebih umum kemampuan untuk memproduksi terkadang digunakan ketika mengacu pada kemudahan saat produk dapat diproduksi.

Kita Terjun pada Pembuatan Ban yang Ramah Lingkungan

BACAAN

Brad Burson
Ban itu adalah pemain yang paling terpendang dengan produk yang
mempengaruhi dalam ranah karet, orang-orang akan menonton apa yang
Anda lakukan dan mengikuti langkah Anda.

Ban yang dipukul oleh produsen ban, yang memiliki nama
terkenal di televisi, iklan majalah besar, dan slogan yang menarik. Namun,
umumnya perusahaan global ini memiliki tanggung jawab yang dibebankan
kepada mereka karena barang dan sumber daya yang diberikan, serta kesadaran
lingkungan dan tindakan tanpa terkecuali.

Upaya penghijauan perusahaan ban memiliki beberapa aspek. Mereka
mengurangi gesekan ban dengan gesekan lebih baik sehingga dengan demikian
mengurangi konsumsi bahan bakar dan mengurangi emisi karbon dioksida ke udara. Mereka mengembangkan
cara untuk mengurangi limbah dan menggunakan kembali karet. Mereka mengurangi
bahan kimia yang berpotensi beracun di dalam prosesnya. Mereka mencapai
standar nasional seperti sertifikasi manajemen lingkungan ISO 14001.
Mereka berusaha untuk menciptakan lingkungan pendidikan melalui
program yang berkaitan dengan penghijauan, situs jejaring dan program
nasional.

Tantangannya besar. Menurut data yang disediakan oleh Michelin,
pengembangan ban lebih ramah lingkungan sebesar 13 persen dari emisi karbon dioksida
di seluruh dunia, serta ban sekitar 24 persen dari emisi transportasi jalan,
dan ban dari 4 persen secara keseluruhan.

"Kita bertanggung jawab kita untuk sadar lingkungan", kata Dave
Chapman, Direktur Teknik lingkungan global Goodyear. "Ini peran kami
sebagai perusahaan terbaik dengan produk terbaik. Dan pemimpin dalam
industri ini. Kami ingin memiliki pemikiran lingkungan dalam segala hal yang
kami lakukan."

Sikap Penghijauan

Michelin dan Jejurang Yokohama Rubber Co. Ltd. telah menjadi penggerak
utama dalam penghijauan untuk industri ini. Tahun sebelum ada masalah.

kata Mark Chung, direktur pemasaran strategi untuk anak perusahaan
di Amerika Serikat, Yokohama Tire Corp. Perusahaan yang didirikan
Tokyo itu telah mengembangkan produk ramah lingkungan yang
pada tahun 1958.

Sejak saat itu, perusahaan telah bekerja menemukan cara untuk
menghasilkan ban dengan polusi dan limbah minimum. Itu yang
ini bukan sikap Yokohama yang mengikuti tren, melainkan komitmen
semua perusahaan di sektor transportasi yang menggunakan bahan bakar
proses yang berpotensi membahayakan, seperti yang dilakukan oleh.

Yokohama telah meraih emisi nol pada pabriknya di Jepang, mencapai
sertifikasi ISO 14001 pada seluruh fasilitasnya—termasuk satu pabrik
pabrik ban Amerika Serikat di Salem, [Virginia], tahun 2007—menyapa
emisi gas rumah kaca di pabriknya 8,2 persen pada tahun 2006, lalu
memperkenalkan DNA lini ban penumpang yang ramah lingkungan.
Peluncuran terbaru dari kelompok produk itu, DNA e8 Super Eco,
terdiri atas 80 persen bahan baku dapat diperbarui dan diproduksi dari
Super Nano Power Rubber Yokohama, senyawa yang memiliki karet dan
dan minyak jeruk lemon.

Perusahaan juga memperkenalkan ZEN, merek baru yang aman bagi
lingkungan untuk ban truk dan bus, pada tahun 2007.

Goodyear telah memiliki program lingkungan yang bertanggung jawab
yang dilakukan untuk jangka waktu yang cukup berarti juga. Seperti yang
dikatakan Chapman, Perusahaan menggunakan bahan baku terbaik yang ada
dari aspek lingkungan, katanya, dan yakin bahwa ban yang ramah lingkungan
akan menyediakan bahan bakar ekonomis yang baik, lebih baik, dan
berumur panjang.

Produsen ban melihat sarannya secara tahunan, dan telah bekerja
untuk memenuhi tujuan "No-Hot-Hot", mengacu pada nol limbah
untuk tempat pembuangan sampah, nol penggunaan pelarut, dan nol
limbah.

produknya. 100 persen energi yang didapat dari
sumber energi yang dapat diperbarui.
mengurangi pengaliran limbah
sampah, kata Stanford.

Dalam menelaah dampak
menemukan bahwa 86 persen
tahap "penggunaan", ketika bu-
lah disebabkan oleh pengguna.

dua desainer bertutur m
untuk mengurusi separuh
untuk untuk ban mobil p
besar meningkatkan jarak per
Salah satu contoh prod
di Amerika Utara adalah b
kayu yang menggunakan
menghasilkan bahwa produ
4 persen dan menghemat
bahan bakar dan 165.000

Kumho Tire Co. le
produk punya memberi
penghargaan untuk me
produk, dan jasanya. H
Beberapa tahap i
tanah air, mengurang
meningkatkan efisiensi
emisi karbon dioksida
perusahaan telah ke-1

Suatu contoh d
bebas aroma untuk
mentah yang disusut
Bridgestone Corp
pemimpin di bid
tema global One
Program
pabrik dan pabrik
teknik pengra

produksi:
ritas, serta
merlukan

n untuk
erkaitan
ing baik
pi juga
umlah
nakan.
sibility),
dani

KEMAH
UNTUK
MEMOR
Kemuda
pembuat
peralatan

BACAAN

egis untuk
saah yang
ah lingkungan

menemukan
minimum,"
n, melainkan
penggunaan
yang dilakukan
nya di Jepang
masuk satu
tahun 2007—

pada tahun
amah lingku
e, DNA di
nu dan dis
ng memaka

baru yang

ng berangg
ng juga, k
aku mem
ngan h
ng yang

kebijaksanaan terhadap persyaratan hukum lingkungan, seperti yang
kecukupan terhadap persyaratan hukum lingkungan, seperti yang
ia mengatakan bahwa dari 58 pabrik global Goodyear, 56 pabriknya—
ia mengatakan bahwa dari 58 pabrik global Goodyear, 56 pabriknya—
terletak di Amerika Utara dan Eropa—mengirim notifikasi ke lebih dari
pembuatan sampah, dan dua pabrik tersebut harus memenuhi persyaratan
itu di akhir tahun. Program berkelanjutan untuk mengurangi pelarut serta
memproduksi lebih banyak kemajuan selama lima tahun terakhir
mengurangi biaya produksi.
Ketika perusahaan itu sudah membuat dan akan membuat sesuatu
dangkalnya, perusahaan itu sudah membuat dan akan membuat sesuatu
"not" pada akhirnya, ia mengatakan.
Menghormati lingkungan adalah salah satu nilai inti Michelin, dan
dengan upaya yang telah dilakukan selama bertahun-tahun agar menjadi
produksi ban yang hemat energi, melakukan pengurangan telah menjadi
"bagian dari DNA kami", seperti yang dikatakan David Stafford, direktur
operasi Michelin Americas Research Co.
Michelin waspada pada jenis-jenis bahan baku yang dimasukkan ke
produknya, memastikan bahwa mereka memenuhi standar energi, hampir
100 persen fasilitas produksinya sesuai dengan ISO 14001; melihat pada
sumber energi yang dapat diperbarui, terutama di Eropa; dan bekerja untuk
mengurangi pengaliran limbah dan penggunaan tempat pembuangan
sampah, kata Stafford.
Dalam menelaah dampak ban terhadap lingkungan, Michelin telah
menemukan bahwa 86 persen dari konsumsi energi ban benar-benar ada selama
tahap "penggunaan", ketika ban benar-benar berpacu, katanya.
Itulah sebabnya sasaran perusahaan untuk kemajuan lingkungan selama
dua dasawarsa berikutnya meliputi menggantikan umur ban yang usang
untuk mengurangi seperuh jumlah kebutuhan bahan baku; mengurangi
gesekan untuk ban mobil penumpang sebesar 50 persen; serta sebagian
besar mengurangi jarak pengereman untuk meningkatkan keamanan.
Salah satu contoh produk perusahaan yang ditujukan agar berpacu
di Amerika Utara adalah ban Michelin X One, yang merupakan satu ban
lebar yang menggantikan dua ban pada mobil komersial. Produksi ban
mengatakan bahwa produknya memperbaiki bahan bakar ekonomis sekitar
4 persen dan menghemat lebih dari 7 tahun dengan efisiensi 15 juta galon
bahan bakar dan 165.000 ton emisi karbon dioksida.

Kumho Tire Co. Inc. di Korea Selatan "berhati-hati menyediakan
produk guna memperbaiki dunia tempat kita hidup" dan mengambil langkah
pengurangan untuk menghapus dampak negatif lingkungan dalam aktivitas,
produk, dan jasanya, kata juru bicara perusahaan.
Beberapa tahap ini meliputi memperbaiki dan menggunakan kembali
limbah air; mengurangi limbah dan bahan yang mengakibatkan polusi udara;
meningkatkan efisiensi energi dan melakukan upaya aktif untuk mengurangi
emisi karbon dioksida; serta mempromosikan konservasi lingkungan.
pertama kali ketika mengembangkan bahan baku dari produk, katanya.
Suatu contoh dari Kumho adalah penggunaan teknologi tinggi minyak
bebas aroma untuk ban saji karena solusi yang disebabkan oleh kumho
mentah yang disuling di ruang hampa udara.

Bridgestone Americas Holding Inc., bagian penting dari produsen ban
Bridgestone Corp. Jepang, juga berusaha menjadi nilai lingkungan dan
pemimpin di bidang inovatif, kata juru bicara perusahaan, memandatkan
tema global One Team, One Planet.
Program perusahaan mencakup inisiatif ban Amerika Utara dan
pabrik Universal Product untuk Natural Environmental Protection
Track, program pengurangan emisi untuk lebih banyak perusahaan dan ban

praktik manajemen lingkungan yang baik, termasuk standar ISO
14001 untuk semua lini bisnis. Selain itu, perusahaan juga telah mengadopsi
sistem bahan kimia yang lebih aman untuk memastikan keselamatan bagi
sistem energi.

Upaya Berharga

Melakukan pengurangan ban tentu mahal, meskipun banyak pemerintah
lingkungan telah membuat langkah-langkah untuk mengurangi dampak
lingkungan. Namun, setiap usaha untuk mengurangi dampak lingkungan
repada Anda bahwa melakukan hal-hal dengan cara yang benar adalah
berharga selama pengurangan menghasilkan produk yang lebih baik
dan berkualitas.

Sebagai contoh, sebuah ban Bridgestone di Tennessee, [Tennessee],
menggunakan ban ban ban ban ban ban ban ban ban ban ban ban ban ban
sangat pengurangan bahan baku ban ban ban ban ban ban ban ban ban ban
sambil memungkinkan operasi untuk meningkatkan efisiensi, menghemat
waktu kosong, dan akhirnya menghasilkan ban yang lebih baik [Bridgestone
Sustainable Solutions].

Sasaran lainnya adalah lingkungan yang berpacu dengan ban yang
baik, katanya.

Chapman mengatakan bahwa Goodyear yakin dalam melakukan hal-hal
yang benar dan melakukannya secara ekonomis. "Kami juga berharap
sempai." "Mulu adalah perhatian utama kami, dan kami menginvestasikan
sumber daya pada bahan baku, penelitian, serta proses yang tepat sehingga
kami memiliki produk ban lama yang tidak berdampak pada lingkungan
kita."

"Goodyear kembali menjadi pemimpin dalam industri ban, dan
berharap untuk menasipkan dan memegang standar lebih tinggi
kami mencoba berada di tingkat tertinggi dalam hal bagaimana kami
memperlakukan karyawan, pemasok, pelanggan, dan lingkungan kami."

Teknologi ban truk perusahaan fuel Max yang hemat bahan bakar
menjadi contoh upaya Goodyear untuk berpacu. Pada tahun 2010, ban fuel Max
yang Diperkenalkan di pasaran pada tahun 1994, dan fuel Max adalah
truk menghemat 4 persen lebih banyak bahan bakar yang digunakan.

Sebelum setahun kemudian, Envisionmentai Production telah
merencanakan teknologi fuel Max agar digunakan pada truk yang
terletak dalam SmartWay Transport Partnership, sebuah koalisi yang
dibentuk untuk mengurangi emisi karbon dioksida dari truk dan bus yang
efisien bahan bakar.

Setiap truk yang terlibat dalam program tersebut dapat menghemat
penghematan sampai 1.000 galon bahan bakar per tahun, atau lebih dari
\$11.000 per tahun, kata Goodyear.

Stafford dan Michelin mengatakan bahwa mereka telah melakukan
melakukan pengurangan limbah, mengurangi dampak lingkungan, dan
perusahaan dan mengadopsi teknologi yang lebih baik dan lebih baik
truk dari perusahaan telah mendapat banyak perhatian dari konsumen
melalui untuk menjadi hemat energi, dan pada akhirnya menghasilkan
perusahaan untuk memenuhi standar lingkungan yang lebih tinggi
pada ranah lingkungan, katanya.

Perusahaan manufaktur ban, ban pengurangan limbah, ban
yang berlokasi di Henrich, Shanghai, China, dan ban ban ban ban ban
penghematan bahan bakar dan emisi karbon dioksida dari truk dan bus yang
hemat energi lingkungan di seluruh dunia pada tahun 2010 telah
mengurangi limbah 170 juta ton limbah dari industri ban.

... sehingga menghemat konsumsi bahan bakar sebesar 2,4 liter per kilometer. Perusahaan juga mengatakan bahwa berkat upaya ini, perusahaan dapat mengurangi emisi karbon dioksida sebesar 25 juta ton.

... bahwa mereka tidak boleh bingung dalam setiap situasi yang dihadapi. Mereka harus ingat bahwa mereka adalah bagian dari tim yang sama. Mereka harus ingat bahwa mereka adalah bagian dari tim yang sama. Mereka harus ingat bahwa mereka adalah bagian dari tim yang sama.

... bahwa mereka tidak boleh bingung dalam setiap situasi yang dihadapi. Mereka harus ingat bahwa mereka adalah bagian dari tim yang sama. Mereka harus ingat bahwa mereka adalah bagian dari tim yang sama. Mereka harus ingat bahwa mereka adalah bagian dari tim yang sama.

Masyarakat Aktif

Perusahaan telah melakukan banyak hal untuk memperbaiki operasinya yang tidak sesuai dengan aliran produksi, tetapi mereka juga memperhatikan aspek lingkungan di luar pengaturan pabrik.

Goodyear, telah mengembangkan dan mendukung program kesadaran konsumen pada inflasi bahan yang wajar dan pendidikan ekonomi bahan bakar, kata Chapman.

Awal tahun 2008—sebagai bagian dari program aktivitas lingkungan—Yokohama mengumumkan inisiatif Forever Forest, yaitu perusahaan akan menciptakan kawasan hutan sekitar lokasi produksi. Pohon-pohon di lahan seluas 500.000 mencakup 25 hektar akan ditanam di beberapa lokasi. Perusahaan berencana menanam lebih banyak pohon di lokasi lain.

Endeavour America memiliki sertifikat kawasan habitat satwa liar di sekitar pabriknya. Perusahaan juga terlibat dalam beberapa program konservasi di negara asalnya Tennessee, yang meliputi Krop Amerika Berhutan, Team Green, Klub petualangan alam terbuka di Nashville, serta Wildlife Resources Agency di Tennessee, yang menyumbangkan 10.000 hektar lahan sebagai kawasan satwa liar yang dilindungi.

Perusahaan pada tema One Team, One Planet telah membantu meningkatkan kepercayaan dan kebanggaan masyarakat yang disekelilingnya, kata juru bicaranya.

Pabrik Gok-Sung Kumho di Korea Selatan telah melokalisasi kawasan konservasi dan sekitarnya—yang merupakan rumah bagi banyak hewan langka—melalui fasilitas osmosis terbalik untuk mendaur ulang air limbah industri dan memantau tingkat polusi. Air di telaga air pembuangan pabrik ini sehingga tenaga kerja pabrik mengembangkan ikan, dan perusahaan berencana untuk meminum dari telaga tersebut, kata juru bicaranya.

Kata-kata yang menginspirasi adalah yang berasal dari orang-orang yang menginspirasi. Kata-kata yang menginspirasi adalah yang berasal dari orang-orang yang menginspirasi.

Perusahaan juga mengkomunikasikan bahwa perusahaan berinvestasi sebesar \$1,8 juta pada proyek penelitian dan pengembangan untuk meningkatkan efisiensi produksi. Perusahaan juga berinvestasi sebesar \$1,8 juta pada penelitian dan pengembangan untuk meningkatkan efisiensi produksi.

Penelitian dan pengembangan serta pendidikan lingkungan adalah bidang-bidang perusahaan yang fokus mereka sehingga dapat memiliki dampak besar. Kata Sullivan. Perusahaan ini tidak dapat melakukan hal yang sama, karena mereka memiliki komitmen, pemerintah, media, dan masyarakat untuk melakukan perubahan, dan mereka akan melakukan perubahan.

Mari kita lihat yang lain, Yokohama juga memiliki situs jejaring tentang lingkungan yang disebut dengan EcoReadiness. Situs ini tidak hanya menginformasikan upaya perusahaan, tetapi memiliki berita ekologi, informasi mengenai proyek, blog, petunjuk, dan fitur lingkungan lainnya yang lain.

"Situs ini tidak 100 persen berisi Yokohama," kata Chung. "Tetapi itu menawarkan beberapa hal besar kepada orang-orang untuk memiliki dan menunjukkan banyak cara sehingga mereka dapat mendukung lingkungan. Situs itu menunjukkan bahwa perusahaan itu bagus."

Upaya pendidikan dan penanaman pohon tidak perlu diterjemahkan menjadi lebih banyak ban yang dijual, tetapi upaya produsen ban menunjukkan bahwa, sebagai pemangku kepentingan dunia yang lebih bersih, mereka bersedia untuk menggunakan sumber daya dan pengetahuan mereka guna menguntungkan lingkungan, kata ia.

Upaya tersebut menunjukkan bahwa kami peduli," kata Chung. "Dari perspektif bisnis, kami peduli tentang, tetapi kami yakin bahwa kami dapat menyuarakan diri dengan cepat pada proses dan bahan baku baru yang ramah lingkungan. Kami semua berkontribusi terhadap masalah dengan melakukan perjalanan dan kami berusaha untuk menghemat biaya. Itu bukan upaya yang terbukti. Kami akan terus melakukan apa yang sedang kami lakukan."

Pertanyaan

1. Bagaimana perusahaan bisa mengikuti gerakan penghematan?
2. Apakah manfaat dari keramahan lingkungan yang dirasakan oleh perusahaan?
3. Bagaimana?

Sumber: Brad Dawson, "All Eyes on Low-Cost Fuel Making," *McGraw-Hill* memiliki dua cuplikan, dicetak ulang dengan izin dari Reuters & Reuters News.

DAUR ULANG

Terkadang daur ulang adalah pertimbangan penting bagi pendesain. Daur ulang berarti memperoleh kembali bahan baku untuk penggunaan yang akan datang. Daur ulang ini tidak hanya diterapkan untuk suku cadang yang diproduksi, tetapi juga untuk bahan baku selama produksi, seperti pelumas dan pelarut. Suku cadang logam atau plastic bisa mencair dan digunakan untuk membuat berbagai produk.

Perusahaan mendaur ulang karena berbagai alasan:

Pengehematan Biaya

Kepedulian terhadap lingkungan

Peraturan Pemerintah

Catatan menarik : perusahaan yang ingin berbisnis di uni eropa harus menunjukkan bahwa bagian tertentu dari produk mereka dapat d daur ulang.

Tekanan mendaur ulang telah menimbulkan istilah desain untuk daur ulang, mengacu pada desain produk yang mempertimbangkan kemampuan agar bisa membongkar produk yang digunakan untuk memperoleh embali bagian yang dapat didaur ulang.

PROSES PRODUKSI ULANG

Konsep yang muncul di bidang manufaktur adalah proses produksi ulang produk. Proses produksi ulang mengacu pada pembaruan produk yang digunakan dengan menggantikan komponen using atau rusak dan menjual kembali produk. Proses ini dapat dilakukan oleh produsen asli atau perusahaan lain. Berbagai produk yang memiliki komponen proses produksi ulang adalah mobil, alat pencetak pada computer, mesin foto kopi kamera, computer, dan telepon.

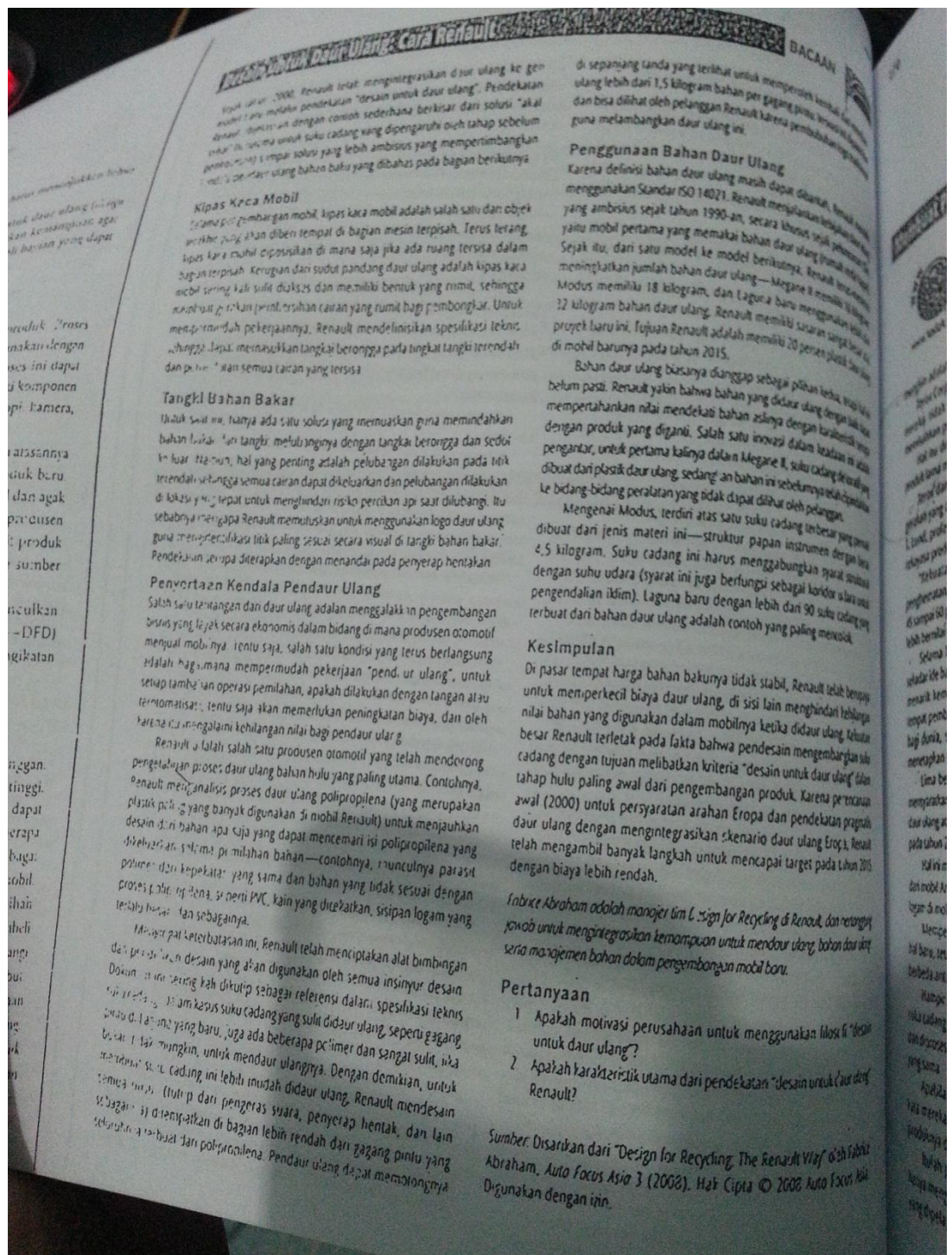
Ada sejumlah alasan penting untuk melakukan proses produksi ulang. Salah satu alasannya adalah produk proses produksi ulang dapat dijual sekitar 50 persen dari

biaya produk baru. Alasan lain adalah proses ini memerlukan sebagian besar tenaga kerja tidak terampil dan agak terampil. Di pasar global, desain perwakilan rakyat Eropa semakin memerlukan produsen untuk menarik kembali produk yang telah digunakan karena ini berarti lebih sedikit produk yang akhirnya berada di tempat pembuangan sampah dan mengurangi penggunaan sumber daya alam seperti bahan baku dan bahan bakar.

Mendesain produk, sehingga dapat lebih mudah dipisahkan telah memunculkan pertimbangan desain lain: desain untuk pembongkaran meliputi penggunaan suku cadang dan bahan baku lebih sedikit, serta penggunaan pengikatan sistem yang mungkin ada sebagai pengganti sekrup atau mur dan baut.


KESAMAAN KOMPONEN

Perusahaan sering kali memiliki beberapa produk atau jasa untuk ditawarkan ke pelanggan. Produk atau jasa ini sering kali memiliki tingkat kesamaan fitur dan komponen yang tinggi. Hal ini terutama berlaku untuk keluarga produk, juga untuk banyak jasa. Perusahaan dapat menyadari manfaat signifikan ketika suatu suku cadang dapat digunakan dalam beberapa produk. Contohnya, produsen mobil memakai taktik tersebut dengan menggunakan berbagai komponen internal seperti pompa air mesin, dan transmisi pada beberapa papan nama mobil. Selain menghemat waktu desain, perusahaan juga memperoleh manfaat melalui pelatihan standar untuk perakitan dan pemasangan, peningkatan peluang penghematan dengan membeli sejumlah besar dari pemasok, serta kesamaan suku cadang untuk perbaikan sehingga mengurangi persediaan penjual dan toko suku cadang mobil yang harus membawa suku cadang tersebut. Contohnya, dalam perbaikan mobil, keamanan komponen berarti lebih sedikit pelatihan yang dibutuhkan karena berbagai pekerjaan berkurang. Hal yang sama berlaku untuk perbaikan perabot, yaitu kesamaan dan kemampuan untuk mengganti suku cadang merupakan sesuatu yang khas.



Beberapa penggunaan jasa keuangan dan kesehatan adalah contoh lain. Perangkat lunak computer sering kali terdiri atas sejumlah modul yang umumnya digunakan untuk aplikasi serupa, dengan digunakan akan menghemat waktu dan biaya untuk

menulis kode pada sebagian besar perangkat lunak. Produsen akan menggunakan desain segingga memungkinkan pengguna alat untuk mengikat alat listrik yang berbeda-beda ke sumber listrik umum. Demikian pula, Hewlett Packard memiliki sumber listrik umum yang dapat digunakan dengan berbagai perangkat keras computer.



www.kodak.com

Membuat Produk yang Hampir Baru

Phil Ebersole
Tired: Lemot pembongkaran sampah.
Wired: Dua ulang.
Inspired: Proses produksi ulang.

Simbol industri pada abad ke-20 adalah tim persatuan. Simbol industri pada abad ke-21 mungkin adalah lini pembongkaran.

Xerox Corp. dan Eastman Kodak Co. mendesain produk agar membuat mereka tidak hanya mudah mengumpulkan produk, tetapi mudah memisahkan produk.

Hal itu disebabkan begitu banyak suku cadang dan komponen dari produk lama mereka yang diperbarui dan dimasukkan ke produk baru.

Xerox dan Kodak, bersama dengan Caterpillar Inc., adalah pemimpin gerakan yang disebut proses produksi ulang, seperti yang dikatakan Robert T. Lund, profesor relayasa produksi di Boston University dan penulis studi relayasa produksi pada tahun 1996.

"Ketukan pendorong di balik proses produksi ulang adalah penghematan," kata Lund. "Produk yang diproses ulang bisa dijual sebesar 45 sampai 60 persen dari biaya produk baru. Anda memiliki sesuatu yang jauh lebih bernilai daripada jika Anda mengasahnya sebagai bahan baku."

Selama beberapa tahun, proses produksi ulang mungkin lebih dari sekadar ide bagus. Negara-negara Eropa membuat aturan sehingga produsen menarik kembali produk, bukan membiarkan mereka mengakhiri di tempat pembuangan sampah. Aturan Eropa ini dapat menetapkan standar bagi dunia, seperti undang-undang mengenai emisi mobil di California menetapkan standar untuk industri mobil Amerika Serikat.

Lima belas negara Uni Eropa mempertimbangkan aturan yang akan menyaratkan bahwa 85 persen mobil dihitung dari baratnya harus berbahan daur ulang atau dari proses ulang. Hal ini akan meningkat menjadi 95 persen pada tahun 2015.

Hal ini melampaui apa yang dilakukan sekarang. Saat ini, sekitar 75 persen dari mobil Amerika Serikat didaur ulang atau diproses ulang. Hampir semua bagian dari mobil digunakan kembali, kecuali plastik kecil dan bahan lain.

Memperbaiki peralatan yang digunakan untuk dijual kembali bukan hal baru, tetapi Xerox dan Kodak memproses ulang di titik kegagalan yang berbeda antara produk baru dengan produk yang digunakan.

Hampir semua mesin foto kopi baru dan kamera sebagai paten terdiri dari suku cadang yang diproses ulang. Komponen yang pertama kali digunakan dan diproses ulang memenuhi standar produksi yang sama dari mesin-mesin yang sama.

Apakah Anda dapat menemukan produk yang pertama kali digunakan, atau mereka, Anda tidak dapat mengetahui perbedaannya dari salah satu produk yang diproses ulang 95 persen.

Hal ini proses yang melampaui daur ulang, karena perusahaan tidak hanya menghemat bahan baku, tetapi energi, tenaga kerja, dan pemeliharaan yang diperlukan untuk membuat komponen tersebut.

BERITA TERKINI

Lund mengatakan bahwa ada 11.000 komponen di 11.000 dari komputer sebagai contoh, yang melibatkan proses produksi ulang. Mereka memiliki 450.000 bagian yang berbeda, tetapi 350.000.

Postcard Institute of Technology adalah pemegang paten di Rochester Institute of Technology mengoperasikan laboratorium pusat produksi yang di Center for Integrated Manufacturing System dan memproduksi produk yang berkualitas yang disebut kompositasi logis.

Proses produksi ulang tidak mudah.

- Meskipun seruan pada akhirnya dapat menghemat uang, biaya awalnya lebih mahal. Proses produksi ulang berarti mengganti setiap komponen dengan komponen yang sama atau yang berbeda dari yang sebelumnya.
- Produksi yang benar-benar ulang tentu saja menghemat waktu, yang berarti "uang yang hilang" dalam proses produksi ulang seperti perbaikan, tetapi bukan itu saja. "Kita tidak hanya proses relayasa produk... 20%.
- Mendesain produk untuk diproses ulang memang memerlukan lebih mudah memperbaiki produk yang digunakan dan menjualnya dalam persaingan dengan Anda.

Contohnya, Kodak, bersama Fuji Photo Film Co. dan Ricoh Corp., melawan "pengisian kembali"—berbagai perusahaan yang menjual kamera kurang bagus yang dibuat ulang menurut nama mereka sendiri dengan film Cina yang murah serta lensa dan baterai yang telah digunakan. Kara Os, dari Snook, manajer daur ulang dunia untuk kamera Kodak, akan setuju.

Semakin baik Kodak mendesain kameranya untuk proses produksi ulang, semakin mudah dibuat untuk pengisian kembali.

Proses produksi ulang terutama dilakukan oleh perusahaan kecil dan berukuran menengah. Beberapa produsen besar di Amerika Serikat memproses ulang produk mereka seperti yang dilakukan oleh Xerox dan Kodak.

Beberapa perusahaan besar masih mencoba untuk menghalangi proses produksi ulang. Kara Lund. Mereka menganggap produk yang diproduksi ulang sebagai ancaman untuk produk mereka yang pertama kali dibuat. Perusahaan lainnya, seperti produsen mobil General Motors, menghemat atau mensubstitusikan proses produksi ulang, tetapi tidak melakukannya sendiri.

Richard C. Carr, manajer desain dan rekayasa produk di Ford, mengatakan bahwa perusahaan besar seperti General Motors, yang memproduksi pada tahun 1990-an, mereka menghemat memproses ulang sekitar 10 persen dari produk mereka. Carr mengatakan bahwa General Motors dan Ford adalah yang terbaik.

Setelah semua itu, perusahaan yang lebih kecil mungkin lebih mungkin untuk memulai memproses ulang. Mereka dapat memulai dengan produk yang lebih murah.

Salah satu perusahaan kecil adalah produsen peralatan pertanian yang memproduksi peralatan pertanian kecil. Mereka memproduksi peralatan pertanian yang lebih murah.

Salah satu perusahaan kecil adalah produsen peralatan pertanian yang memproduksi peralatan pertanian yang lebih murah.

Perusahaan Kodak memiliki 60 persen tingkat pengembalian kotak tinta dan 74 persen dalam tingkat pembalian kamera single use ini kata snook, lebih banyak dibandingkan dengan kaleng makanan bekas yang didaur ulang.

Kotak tinta dapat dikirim dengan biaya Xerox dimana terdapat kerja sama antara Kodak dan Xerox, Xerox akan mengirimnya ke pusat Nogales –Arizona serta Newyork tempat kotak tinta dibongkar serta diperiksa, sisanya akan diperbarui dan didaur ulang.

Menurut Gordon H. Mcneil Presiden Magnectic Technologies Corp Gordon perusahaan yang paling logis dan asli adalah perusahaan yang mendaur ulang contoh perusahaan Kodak dan Xerox yang suku cadangnya dapat digunakan untuk menyediakan informasi berguna dalam membuat suku cadang yang baru, ia mengatakan bahwa sekita 35 persen dari output magnetic tech adalah produk yang dapat diproses ulang, serta dapat tumbuh lebih dan disimpan selama bertahun – tahun.



Penyebaran Fungsi Mutu

Kita membutuhkan input dari pelanggan untuk memastikan bahwa mereka menginginkan apa yang kita tawarkan untuk dijual, meskipun mendapatkan input

yang bersifat informal melalui diskusi dengan pelanggan, ada cara formal untuk mendokumentasikan keinginan pelanggan.

Penyebaran fungsi mutu (Quality Function Deployment – QFD) adalah pendekatan terstruktur untuk memadukan “suara pelanggan” ke proses pengembangan produk ataupun jasa. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa kebutuhan pelanggan adalah fitur pokok dari QFD. Kebutuhan sering kali mengambil bentuk pernyataan umum seperti “Kita harus mudah menyesuaikan ketinggian mesin potong rumput”. Setelah kebutuhan diketahui, kebutuhan tersebut harus diterjemahkan kedalam persyaratan teknis yang berkaitan dengan produk dan jasa.

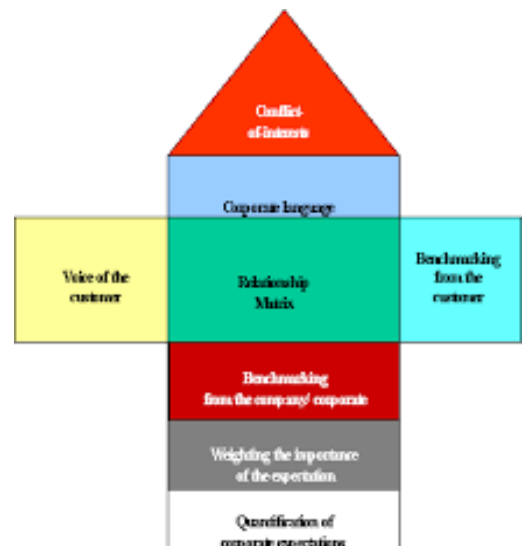
Contohnya, pernyataan ketinggian mesin potong rumput dapat berkaitan dengan mekanisme yang digunakan untuk melakukan posisinya, petunjuk penggunaan, dll. Pernyataan ini harus berkaitan dengan bahan ,dimensi, serta peralatan yang digunakan untuk pemrosesan.

Struktur QFD dapat berdasarkan seperti matriks yang dibawah ini :

Row #	Max Relationship Value in Row	Relative Weight	Weight / Importance	Demanded Quality (a.k.a. "Customer Requirements" or "Whats")
1	9	3,4	1,0	Ringan
2	9	10,3	3,0	Mudah dibawa
3	9	13,8	4,0	Informatif
4	9	17,2	5,0	Aman digunakan pengguna

Langkah 1. Masukkan item APA yang menjadi Kebutuhan Pemakai

Langkah 2. Masukkan tingkat kepentingan antara 1 s/d 5 (nilai 5 adalah yang tertinggi)

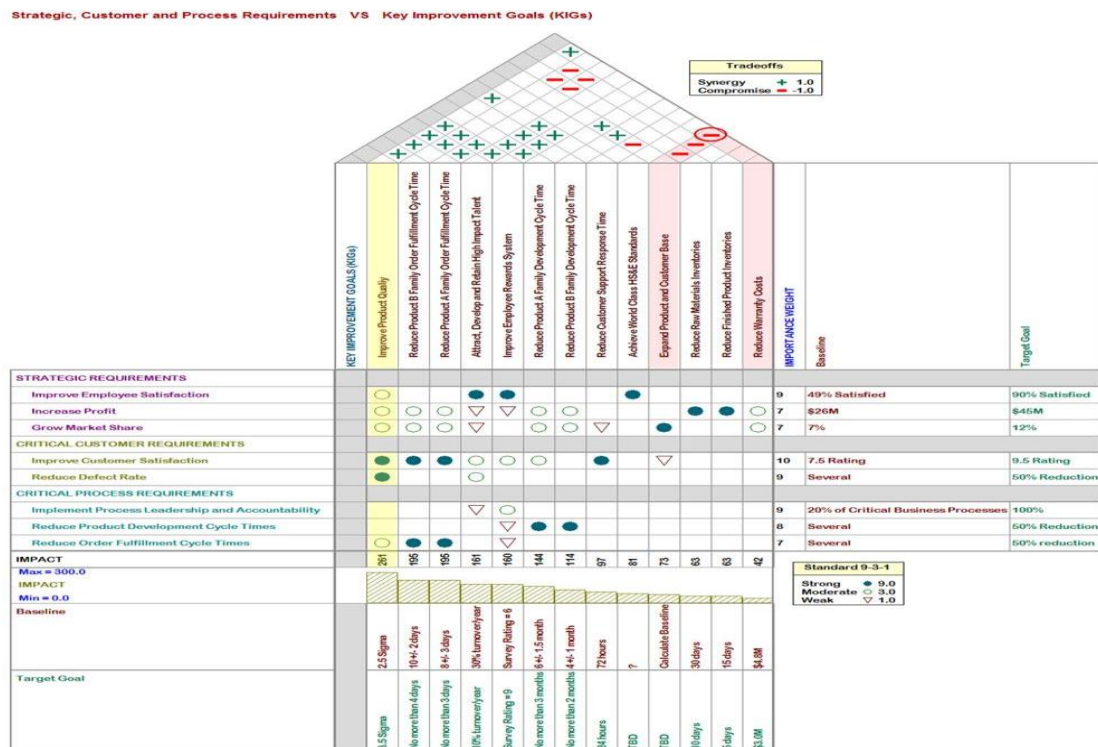


Bagian utama QFD adalah daftar kebutuhan pelanggan disisi figur, berikutnya kita harus memperhatikan kebutuhan teknis, serta dirinci secara vertikal.

Hubungan utama dan tingkat kepentingannya dapat ditunjukkan pada tengah figur,lingkaran dengan titik di dalamnya menunjukkan hubungan positif terkuat : yaitu menandai kebutuhan teknis paling penting untuk memuaskan kebutuhan pelanggan.

Berikutnya perhatikanlah matriks korelasi pada bagian atas “rumah”. Kepentingan khusus adalah korelasi negatif yang kuat antara “ketebalan kertas” dengan “kebulatan kertas”. Pendesaian akan harus menemukan beberapa cara untuk mengatasi hal tersebut atau membuat keputusan yang *trade-off*.

Disisi kanan figur adalah evaluasi kompetitif yang membandingkan kinerja pemasok pada kebutuhan pelanggan dengan kedua kompetitor penting (A dan B). Contohnya, pemasok (X) paling buruk dalam kebutuhan pelanggan pertama dan paling baik dalam kebutuhan pelanggan ketiga. Garis tersebut menghubungkan kinerja X. Idealnya, desain akan menyebabkan semua X berada di posisi tertinggi.



Bobot penting adalah jumlah nilai yang ditetapkan untuk hubungan,pendekatan rumah mutu meliputi urutan “rumah”, dimulai dari karakteristik desaian yang mengarah pada komponen khusus, lalu proses produksi, dan akhirnya rencana mutu. Meskipun rincian mengenai setiap rumah berada diluar ruang lingkup, figur diatas memberikan pemahaman konseptual mengenai perkembangan yang bersangkutan.

MODEL KANO

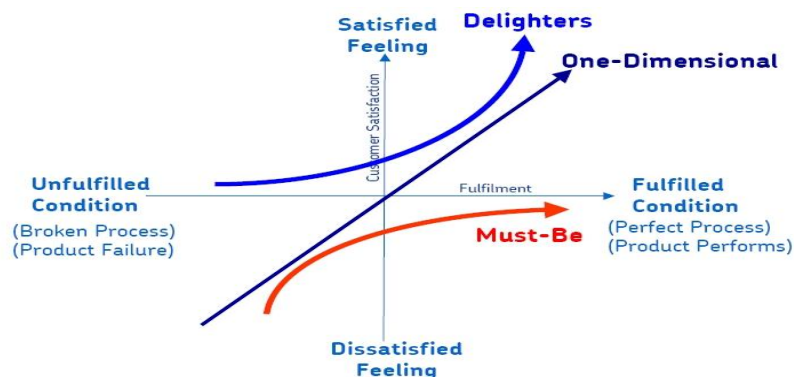
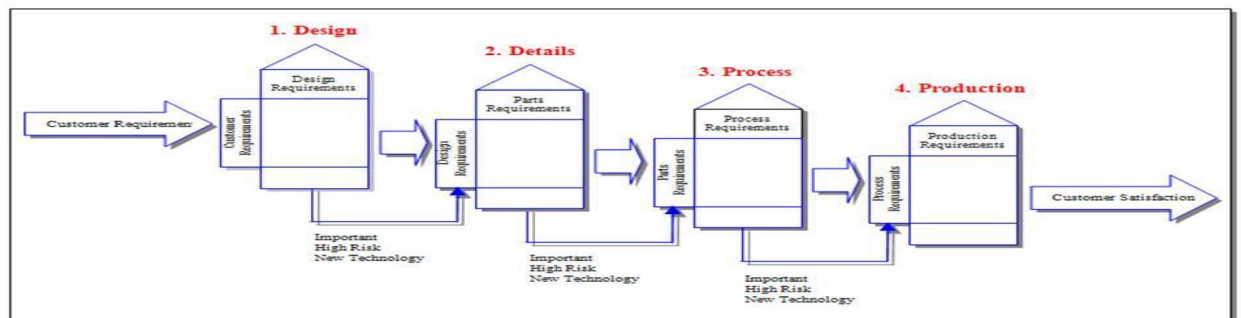
Model Kano dapat menjadi cara yang menarik untuk membuat konsep karateristik desain dalam hal kepuasan pelanggan, Model Kano diilustrasikan mengenai hubungan antara kebutuhan pelanggan dengan kepuasan pelanggan dalam 3 kategori karakteristik antara lain karateristik “harus dimiliki”, “diharapkan”, dan “mengesankan”.

Karakteristik yang “harus dimiliki” merupakan karakteristik yang menghasilkan angka kepuasan dasar, tetapi tidak berpotensi meningkatkan kepuasan pelanggan melebihi tingkat tertentu, Sebaliknya karateristik yang “diharapkan” dalam desain akan menghasilkan peningkatan kepuasan pelanggan yang stabil, dan hasil terbesar berada pada karateristik “mengesankan” yang bias membangkitkan ‘wow’ pada pelanggan.

Strategi desain yang layak akan mengidentifikasi karakteristik desain pada setiap kategori produk atau jasa tertentu untuk memasukkan karakteristik yang “harus dimiliki”, dan kemudian melakukan analisis biaya manfaat dari karakteristik pada dua kategori lain untuk memperoleh hasil yang diinginkan. Ini mungkin tidak semudah kelihatannya, terutama dalam hal karateristik yang “mengesankan” , karena karakteristik tersebut sering kali paling sulit diidentifikasi.

DESAIN JASA

Terdapat banyak kesamaan antara produk dan desain jasa. Akan tetapi ada beberapa perbedaan penting juga karena sifat jasa. Salah satu perbedaan besar adalah tidak seperti produksi yaitu proses produksi dan pengiriman biasanya terpisah dalam waktu, jasa biasanya diciptakan dan dikirimkan secara serempak.



Definisi

Jasa (Service mengacu pada tindakan, sesuatu yang dilakukan kepada / untuk pelanggan (klien, pasien, dan lain sebagainya). Jasa disediakan melalui system penyampain jasa (Service Delivery System) yang mencakup fasilitas, proses dan ketrampilan yang dibutuhkan untuk menyediakan jasa. Banyak jasa bukan jasa murni, tetapi bagian dari gabungan produk (Product Bundle)- kombinasi barang dan jasa yang disediakan kepada pelanggan.

Desain jasa meliputi pengembangan atau perbaikan seluruh paket jasa :

- Sumber Daya Fisik yang dibutuhkan
- Barang yang menyertainya yang dibeli
- Jasa Eksplisit (Fitur Mutlak)
- Jasa insplisit (Fitur Pendukung)

Tinjauan Desain Jasa

Desain jasa dimulai dengan pilihan strategi jasa yang menentukan sifat dan fokus jasa, serta target pasar, desain jasa memerlukan penilaian manajemen puncak terhadap potensi pasar dari profitabilitas, jasa tertentu serta penilaian kemampuan Organisasi dalam untuk menyediakan jasa. Setelah membuat keputusan fokus jasa dari target pasar, kebutuhan pelanggan dan harapan target pasar harus ditentukan.

Dua masalah penting desain jasa adalah tingkat variasi kebutuhan jasa dan tingkat hubungan dengan pelanggan serta keterlibatan pelanggan pada system penyampaian. Dari masalah ini berdampak pada sejauh mana jasa dapat distandardisasi atau harus disesuaikan, semakin rendah tingkat hubungan dengan pelanggan dan variabilitas kebutuhan jasa, maka jasa semakin bias distandardisasi. Desain Jasa tanpa atau sedikit hubungan ataupun tanpa variabilitas pemrosesan sangat mirip dengan desain produk. Sebaliknya variabilitas yang tinggi serta hubungan dengan pelanggan yang tinggi biasanya berarti jasa harus sangat disesuaikan.

Perbedaan antara Desain Jasa dengan Desain Produk

Manajemen Operasi jasa harus berjuang dengan masalah – masalah yang mungkin tidak ada bagi manajer dalam pengaturan produksi. Masalah – masalahnya antara lain dibawah ini:

1. Produk Umumnya berwujud sedangkan Jasa umumnya tidak berwujud
2. Jasa diciptakan dan disampaikan pada waktu yang sama

3. Jasa tidak dapat diinvestasikan
4. Jasa sangat terlihat oleh pelanggan dan harus didesain dengan pemikiran
5. Beberapa jasa memiliki hambatan masuk dan keluar yang rendah
6. Lokasi adalah komponen penting didalam desain jasa
7. Sistem Jasa berkisar dengan sedikit atau tanpa hubungan dengan pelanggan sampai sistem yang dimiliki tingkat hubungan dengan pelanggan yang sangat tinggi.
8. Variabilitas permintaan berganti – ganti menciptakan antrian atau sumber jasa yang tidak berfungsi.

Ketika Variabilitas permintaan adalah factor penting, pendesaian dapat mengambil pendekatan desain jasa dari satu atau dua perspektif. Salah satunya adalah perspektif biaya dan efisiensi perspektif lain adalah perspektif pelanggan.

Mendasarkan tujuan desain pada biaya dan efisiensi merupakan “pendekatan desain produk” untuk desain jasa. Karena keterlibatan pelanggan membuat variabilitas mutu dan permintaan sulit dikelola, pendesaian dapat memilih untuk membatasi keterlibatan pelanggan dalam proses yang mungkin ada. Sebagai alternatif, pendesain dapat menggunakan fleksibilitas dan wawasan sebagai sarana untuk menghadapi variabilitas permintaan.

Dalam jasa, pendesain harus bekerja hati – hati karena berupaya untuk mencapai tingkat efisiensi yang tinggi sehingga cenderung menghilangkan identitas jasa itu sendiri dalam menciptakan resiko mengubah persepsi negatif pelanggan terhadap mutu. Upaya ini dapat meliputi sebagai berikut :

1. Mengurangi pilihan pelanggan, sehingga membuat jasa lebih efisien, tetapi dapat menimbulkan keresahan dan kemarahan pelanggan.
2. Menstandarisasi atau menyederhanakan unsur – unsur tertentu dari jasa dapat mengurangi biaya untuk menyediakan jasa tetapi beresiko menghilangkan fitur – fitur yang bernilai bagi pelanggan.

3. Menyertakan fleksibilitas dalam manajemen kapasitas dengan memperkerjakan karyawan sementara dapat melibatkan penggunaan orang dengan ketrampilan yang rendah dan mutu jasa menurun.

Tahapan dalam Proses Desain

Tahapannya sangat mirip dengan tahapan desain produk kecuali jika sistem penyampaian juga harus didesain.

Cetak Biru Jasa

Alat yang berguna untuk mengonsepsikan penyampaian jasa adalah cetak biru jasa, yang merupakan metode untuk menguraikan dan menganalisis proses jasa. Mengilustrasikan cetak biru jasa sederhana untuk figur adalah tindakan pelanggan dan tepat dibawah figur adalah tindakan terkait hubungan langsung antara karyawan jasa. Berikut adalah apa yang terkadang

Disebut “karyawan dibelakang layar”, contohnya karyawan dapur adalah operasi pendukung atau operasi “ruang belakang”. Secara khusus membahas estimasi waktu untuk tindakan dan operasi yang akan disertakan dalam bahasan.

1. Membuat Konsep

Penciptaan Ide

Penilaian keinginan/kebutuhan pelanggan (pemasaran)

Penilaian potensi permintaan (pemasaran)

2. Mengidentifikasi komponen paket jasa yang dibutuhkan (Operasi dan Pemasaran)

3. Menentukan spesifikasi kinerja (Operasi dan Pemasaran)

4. Menerjemahkan spesifikasi kinerja ke spesifikasi desain

5. Menerjemahkan spesifikasi desain ke spesifikasi penyampaian

Berikut tahapan utama dalam cetak biru jasa :

1. Menentukan batasan jasa dan memutuskan tingkat rincian yang dibutuhkan.
2. Mengidentifikasi dan menentukan urutan pelanggan serta tindakan dan interaksi
3. Menentukan estimasi waktu untuk setiap tahapan proses serta variasi waktunya
4. Mengidentifikasi titik kegagalan potensial dan mengembangkan rencana pencegahan

Karakteristik Sistem Jasa yang Didesain dengan Baik

1. Konsisten dengan misi organisasi
2. Ramah bagi pengguna
3. Tangguh ketika variabilitas merupakan factor penting
4. Mudah untuk dipertahankan
5. Berbiaya Efektif
6. Memiliki nilai yang nyata bagi pelanggan
7. Memiliki hubungan efektif antara operasi dibelakang layar
8. Memiliki tema sederhana yang menyatukan
9. Memiliki fitur desain dan pengendali yang akan memastikan jasa itu andal

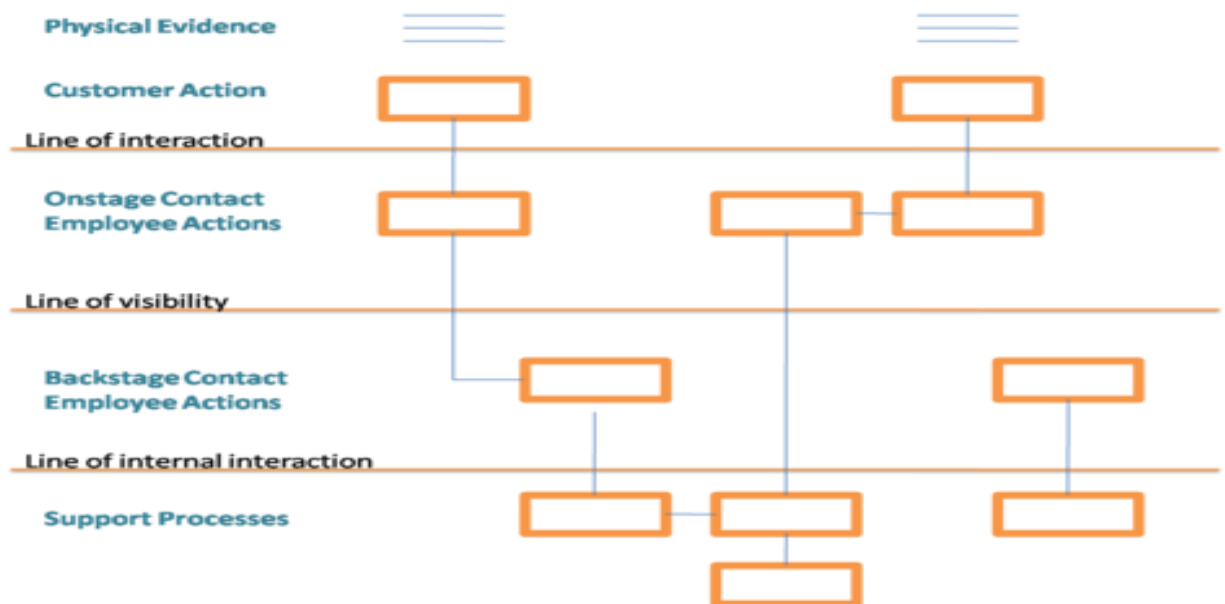
Tantangan Desain Jasa

1. Adanya kebutuhan yang berubah – ubah
2. Adanya ketidaksesuaian uraian verbal biasa
3. Mendengarkan dengan pelanggan yang biasanya jauh lebih tinggi dalam bidang jasa
4. Desain jasa harus mempertimbangkan pertemuan penyedia jasa dengan pelanggan

Pedoman untuk desain Jasa yang Sukses

1. Mendefinisikan paket jasa secara rinci
2. Berfokus pada operasi dari perspektif pelanggan
3. Perhatikan citra ketika paket jasa akan disajikan kepada pelanggan

4. Kenali pengetahuan pendesain mengenai sistem yang dapat memberikan mereka perspektif yang sangat berbeda dibandingkan dengan perspektif pelanggan.
5. Memastikan bahwa manajer terlibat dan mendukung desain yang telah dilaksanakan
6. Mendefinisikan mutu untuk hal yang berwujud dan hal yang tidak berwujud
7. Memastikan bahwa kebijakan perekrutan, pelatihan dan imbal jasa sesuai harapan jasa
8. Menetapkan prosedur untuk menangani peristiwa yang dapat diprediksi dan yang tidak dapat diprediksi
9. Menetapkan sistem memantau, mempertahankan dan memperbaiki jasa



Strategi Operasi

Desain produk dan Jasa adalah bidang yang bias Tumbuh untuk mencapai suatu Keunggulan Kompetitif dan/atau meningkatkan kepuasan pelanggan. Sumber Potensial dari Keuntungan seperti ini meliputi hal-hal sebagai berikut :

1. Meningkatkan penekanan pada kesamaan komponen
2. Mengemas produk dan Jasa pendukung untuk Meningkatkan Penjualan
3. Menggunaka Platform penggunaan Ganda
4. Menerapkan Taktik yang akan mencapai Keuntungan Skala Besar
5. Memantau produk dan jasa terus-menerus untuk perbaikan kecil
6. Mempersingkat waktu yang dibutuhkan untuk memasarkan barang dan jasa.

Keunggulan kompetitif utama beberapa perusahaan adalah kemampuannya untuk membawa produk baru ke pasar lebih cepat dari kompetitornya. Perusahaan menggunakan pendekatan “masuk ke pasar pertama kali” yaitu mampu untuk memasuki pasar didepan kompetitornya membuat mereka dapat menerapkan harga jual yang lebih tinggi dari perusahaan lain, disebaliknya tidak adanya kompetisi.

Strategi Operasi

Desain produk dan jasa adalah bidang yang bias bertumbuh untuk mencapai keunggulan kompetitif dan/ atau meningkatkan kepuasan pelanggan. Sumber potensial dari keuntungan seperti ini meliputi hal – hal sebagai berikut

1. Meningkatkan penekanan pada kesamaan komponen. Contohnya , tahun 2004 General Motors mengumumkan rencana untuk memperluas basis data komponen, sehingga membuatnya lebih mudah untuk menggunakan suku cadang yang sama diseluruh model dan merek yang berbeda-beda, dengan demikian menghemat waktu untuk desain dan pengujian, serta menghemat uang untuk produksi dan peningkatan mutu.
2. Mengemas produk dan jasa pendukung untuk meningkatkan penjualan. Contohnya, mencakup menjual computer pribadi dengan penurunan biaya melalui perjanjian pendaftaran akses internet selama dua tahun, menawarkan garansi produk yang di perpanjang, menawarkan pemasangan dan layanan, serta menawarkan pelatihan mengenai perangkat lunak computer
3. Menggunakan platform penggunaan ganda. Produsen mobil menggunakan serambi yang sama (katakanlah, kerangka mobil dasar) untuk beberapa pelat nama (misalnya, jenis Jaguar S, Lincoln LS dan Ford Thunderbird telah berbagi platform yang sama). Ada dua platform computer casar, PC car, mac dengan banyak variasi computer menggunakan platform tertentu
4. Menerapkan taktik yang akan mencapai keuntungan dari jumlah yang besar sambil memuaskan kebutuhan pelanggan yang bervariasi seperti penyesuaian massal.
5. Memantau produk dan jasa terus menerus untuk perbaikan kecil bukannya melalui pendekatan langsung serentak. Hal “kecil” sering kali dapat memiliki pengaruh positif yang bertahan lama pada sikap konsumen dan perilaku pembelian.
6. Mempersingkat waktu yang dibutuhkan untuk memasarkan barang dan jasa baru atau barang dan jasa yang didesain ulang.

Keunggulan kompetitif utama beberapa perusahaan adalah kemampuannya untuk membawa produk baru ke pasar lebih cepat dari kompetitornya. Perusahaan menggunakan pendekatan “masuk ke pasar pertama kali”, yaitu mampu untuk memasuki pasar didepan kompetitornya, membuat mereka dapat menetapkan harga jual yang lebih tinggi dari perusahaan lain disebabkan tidak adanya kompetis. Strategi seperti itu juga merupakan pertahanan terhadap kompetisi dari “perusahaan serupa” yang lebih murah karena competitor selalu harus “mengejar ketertinggalan”

Dari sudut pandang desain, mengurangi waktu untuk memasarkan meliputi hal berikut :

- 1) Menggunakan komponen terstandarisasi untuk menciptakan produk baru tetapi andal.
- 2) Menggunakan teknologi seperti peralatan desain berbantuan computer untuk mendesain produk baru atau produk yang diubah secara cepat.
- 3) Rekayasa simultan untuk mempersingkat waktu rekayasa.

RANGKUMAN

Desain produk dan jasa merupakan faktor penting dalam memuaskan pelanggan. Untuk sukses dalam desain produk dan jasa, organisasi harus terus menyadari apa yang diinginkan pelanggan, apa yang dilakukan pesaing, peraturan pemerintah apa yang ada, serta teknologi baru apa yang tersedia.

Proses desain meliputi motivasi, ide perbaikan, kemampuan organisasi, serta peramalan. Selain siklus hidup produk, pertimbangan hukum, lingkungan, serta etika memengaruhi pilihan desain. Tingkan standardisasi apa yang harus disertakan pendesain kedalam desain juga merupakan pertimbangan penting. Tujuan utama pendesain adalah untuk mencapai desain produk atau jasa yang akan memenuhi atau melebihi harapan pelanggan yang berada dalam biaya atau anggaran, serta mempertimbangkan kemampuan operasi. Meskipun desain produk dan desain jasa

serupa dalam beberapa hal, terdapat sejumlah perbedaan penting antara produk dengan jasa yang memengaruhi cara untuk mendesain.

Desain yang sukses sering kali menyertakan banyak prinsip dasar berikut. Menentukan apa yang diinginkan pelanggan sebagai titik awal, memperkecil jumlah suku cadang yang diperlukan untuk memproduksi suatu objek atau jumlah tahapan untuk menyediakan jasa, menyederhanakan perakitan atau jasa, menstandarisasi sebanyak mungkin, serta membuat desain yang tangguh. Keputusan trade-off lazim ada dalam desain, serta meliputi hal hal seperti waktu, dan biaya pengembangan biaya produk atau jasa fitur atau kinerja istimewa, dan kerumitan produk atau jasa.

Upaya penelitian dan pengembangan dapat memainkan peran penting dalam inovasi produk serta proses, meskipun inovasi produk dan proses terkadang sangat mahal saat hanya perusahaan besar atau pemerintah yang dapat menanggungnya.

Keandalan produk atau jasa sering kali merupakan dimensi penting dimata pelanggan. Mengukur dan memperbaiki keandalan adalah aspek penting dari desain produk dan jasa. Meskipun bidang organisasi lainnya juga berpengaruh terhadap keandalan.

Penyebaran fungsi mutu merupakan salah satu pendekatan untuk memperoleh masukan pelanggan atas desain produk atau jasa.

ISTILAH-ISTILAH PENTING

Analisis nilai

Cetak biru jasa

Daur ulang

Desain bantuan computer (CAD)

Desain untuk daur ulang (DFR)

Desain untuk pembongkaran (DFD)

Desain untuk perakitan (DFA)

Desain untuk produksi (DFM)

Desain yang tangguh

Desain yang teratur

Diferensiasi tertunda

Gabungan produk

Jasa

Keandalan

Kegagalan

Kemampuan untuk memproduksi

Kondisi Operasi Normal

Liabilitas Produk

Mendesain untuk Operasi

Penelitian dan Pengembangan (R&D)

Penyebaran fungsi mutu (QFD)

Penyesuaian massal

Proses Produksi Ulang

Rekayasa balik

Rekayasa Simultan

Siklus Hidup

Sistem Penyampaian Jasa

Standardisasi

KEANDALAN

PENGANTAR

Keandalan (reliability) adalah ukuran kemampuan produk , jasa, bagian atau system untuk melaksanakan fungsi yang dimaksudkan berdasarkan serangkaian kondisi yang telah ditentukan. Sebagai akibatnya, keandalan adalah probabilitas

Misalkan suatu objek memiliki keandalan 0,90. Keandalan ini berarti bahwa objek tersebut memiliki probabilitas fungsi sesuai yang diharapkan sebesar 90%. Probabilitas objek tersebut akan gagal sebesar $1 - 0,90 = 0,10$ atau 10%. Oleh karena itu, diharapkan rata-rata 1 dari 10 objek tersebut akan gagal, atau secara ekuivalen objek tersebut akan gagal rata-rata sekali dalam setiap 10 percobaan. Demikian pula keandalan 0,985 menunjukkan 15 kegagalan per 1000 bagian atau percobaan.

PERTANYAAN DISKUSI DAN TINJAUAN

1. Faktor- factor apakah sajakah yang menyebabkan organisasi mendesain ulang produk atau jasanya?
2. Jelaskan perbedaan antara riset terapan dengan riset dasar
3. Apa yang dimaksud dengan CAD? Uraikan beberapa cara pendesain produk menggunakan CAD
4. Sebutkan beberapa keuntungan dan kerugian utama dari standardisasi
5. Apa yang dimaksud dengan desain yang teratur? Apakah keuntungan dan kerugian utama dari desain yang teratur?
6. Jelaskan istilah desain untuk produksi dan jelaskan secara singkat mengapa desain untuk produksi itu penting
7. Apa sajakah keunggulan kompetitif dari rekayasa simultan?
8. Jelaskan istilah proses produksi ulang
9. Apa yang dimaksud dengan istilah siklus hidup? Mengapa siklus hidup? Menjadi pertimbangan dalam desain produk atau jasa?

10. Mengapa penelitian dan pengembangan merupakan factor utama dalam peningkatan produktivitas? Sebutkan bagaimana penelitian dan pengembangan berkontribusi terhadap peningkatan produktivitas
11. Apa yang dimaksud dengan penyesuaian massal?
12. Sebutkan dua factor yang dapat membuat desain jasa jauh berbeda dari desain produk
13. Jelaskan istilah desain yang tangguh
14. Jelaskan apa yang dimaksud dengan penyebaran fungsi mutu dan bagaimana penyebaran fungsi mutu dapat bermanfaat
15. Apa yang dimaksud dengan rekayasa balik? Apakah anda merasa rekayasa balik ini tidak etis?

INVENTARISASI

1. Uraikan beberapa trade-off yang dihadapi dalam desain produk dan jasa
2. Siapa yang perlu dilibatkan dalam desain produk dan jasa?
3. Bagaimana teknologi berdampak pada desain produk dan jasa?

LATIHAN BERPIKIR KRITIS

1. Sejumlah restoran makanan cepat saji, setelah sukses menawarkan salad sugar kepada pelanggan dan dalam upaya untuk menurunkan citra menjual makanan kurang sehat, mulai menambahkan sepiring buah segar dalam menunya. Pada waktu yang hampir sama, dan dampaknya langsung bertentangan dengan strategi yang “sehat” ini, beberapa restoran makanan cepat saji lain mulai menawarkan produk yang sarat lemak dan kalori dalam menunya. Bandingkan dua pendekatan yang sangat berbeda dan prediksikan peluang sukses dari setiap pendekatan itu. Sebutkan beberapa produk lain yang populer meskipun ada resiko kesehatan
2. Pikirkan produk atau jasa baru dan produk atau jasa yang diperbaiki yang ingin anda lihat dipasar. Jelaskan implikasi menghasilkan produk atau jasa itu

terhadap masalah hukum, etika, lingkungan, profitabilitas, kompetisi, desain dan produksi.

3. Bagaimana produsen makanan dipengaruhi oleh kewajiban pemerintah Amerika Serikat untuk mengidentifikasi kadar lemak tak jenuh pada merek produk?

LATIHAN PEMBELAJARAN BERBASIS PENGALAMAN

1. Buatlah cetak biru jasa untuk membeli serangkaian ban dan memasang serangkaian ban tersebut
2. Buatlah cetak biru jasa untuk pergi ke gedung bioskop, membeli makanan, dan menonton film.

SOAL

1. Uji dan bandingkan satu dari sekelompok produk berikut ini. Perbandingan anda didasarkan pada faktor-faktor sebagai fitur, biaya, kenyamanan, kemudahan penggunaan, kemudahan dan atau biaya perbaikan, serta keselamatan
 - a) Pemutar VCR versus pemutar DVD
 - b) Telepon seluler versus telepon rumah
 - c) Layar lebar versus seperangkat televisi tradisional
 - d) Mesin mobil berbensin standar versus mesin mobil berbahan bakar sempurna
 - e) Perangkat tikus dari kayu standar versus perangkat tikus dari plastik baru
 - f) Televisi satelit versus televisi kabel
2. Gunakan internet untuk memperoleh peringkat baru keamanan kecelakaan dalam kendaraan penumpang. Kemudian, jawablah pertanyaan-pertanyaan ini
 - a) Kendaraan mana yang menerima peringkat paling tinggi? Kendaraan mana yang menerima peringkat paling rendah?

- b) Seberapa penting peringkat keamanan kecelakaan bagi pembeli mobil baru. Apakah tingkat kepentingannya bergantung pada keadaan pembeli?
 - c) Jenis pembeli mana yang akan anda harapkan paling peduli terhadap perangkat keamanan kecelakaan?
 - d) Apakah ada fitur lain dari mobil baru yang dapat menggoyahkan pembeli dan hanya berfokus pada keselamatan kecelakaan? Jika ada, fitur apakah yang dapat mereka lakukan?
3. Buat cetak biru jasa untuk masing-masing transaksi perbankan ini.
- a) Buat buku tabungan melalui karyawan bank yang melayani nasabah
 - b) Ajukan kredit pemilikan rumah (KPR)
4. Buat cetak biru jasa untuk masing-masing transaksi kantor pos ini dalam sel yang dapat pada table.
- a) Beli perangkat dari mesin
 - b) Beli perangkat dari petugas kantor pos
5. Sebutkan tahapan untuk memasukkan bensin ke mobil anda dengan layanan penuh dan layanan pribadi. Asumsikan bahwa membayar tunai hanyalah sarana pembayaran. Untuk setiap tahapan, identifikasikan titik masalah potensial dan tunjukkan kemungkinan
6. Buat daftar tahapan untuk melakukan penarikan tunai dari anjungan tunai mandiri(ATM). Asumsikan bahwa prosesnya dimulai di ATM dengan kartu bank ditangan anda. Kemudian, identifikasikan titik kegagalan potensial (misalnya:dimana masalah dapat muncul dalam proses tersebut). Untuk setiap titik kegagalan, nyatakan satu masalah potensial.
7. a. Mengacu pada figure 4.4 apakah kedua kebutuhan teknis tersebut memiliki dampak terbesar terhadap kebutuhan pelanggan seperti kertas tidak sobek?
- b. tabel berikut menyajikan kebutuhan teknis dan pelanggan untuk output alat pencetak pada computer laser. Pertama, putuskan apakah salah satu kebutuhan teknis berkaitan dengan masing-masing kebutuhan pelanggan. Putuskan

kebutuhan teknis mana, apabila ada yang memiliki dampak terbesar pada kebutuhan pelanggan.

KEBUTUHAN TEKNIS		
Kebutuhan	jenis unsur	internal
		perangkat lunak
Pelanggan	kertas cetakan	memasukan kertas

Ketersediaan : kusut

Mudah digunakan

8. buatlah tabel serupa dengan yang ditunjukkan pada soal &b untuk biskuit yang dijual ditoko roti. Sebutkan apa yang Anda yakini sebagai tihga kebutuhan pelanggan (tidak termasuk biaya) paling penting dan tiga kebutuhan teknis (tidak termasuk kondisi yang bersih, saling relevan. Berikutnya, tunjukkan dengan tanda centang kebutuhan pelanggan dan kebutuhan teknis mana yang terkait.

DAFTAR PUSTAKA PILIHAN DAN BACAAN LANJUTAN

Aldridgal, M. Dayne, dan Paul M. Swamidass, Cross-Functional Management of Technology. Cases and Readings, Burr Ridge , IL: Richard D. Irwin, 1996

Baldwin, Carass C., dan Kitn B. Clark. “Managing in the Age of Modularity”. Harvard Bussiness, September-Oktober 1997, hlm 84-93

Cchen, Morris a., dan Uday M. Apte. Manufacturing Automation. New York : McGraw-Hill, 1997

Davis, Mark M, dan Janelle Heineke. Managing Services : Using Technology To Create Value, New York: McGraw-Hill?Irwin,2003.

Duray, Rebecca dan Glenn W. Milligan. “Improving Customer Satsidaction Through Mass Customization”, Quality Progress, Agustus 1999, hlm,60-66.

Feitzinger, Diward, dan Hau L. Lee, "Mass Customization at Hewlett-Packard: The Power of Modularity". Harvard Business Review, Januari- Februari 1997, hlm 116-121

Fitzsimmons: James A., dan Mona J. Fitzsimmons. Service Management for Competitive Advantage. New York: McGraw-Hill, 1994

Gilron, James, dan B. Joseph Pine II. "The four Faces of Mass Customization". Harvard Business Review, Januari- Februari 1997, hlm.91-101.

Gilron, James, dan B. Joseph Pine II. Markets of One : Creating Customer- Unique Value Through Mass Customization, Boston Harvard Business School Press, 2000

Gorman Michael E. Transforming Nature : Ethics, Invention and Design. Boston: Kluwer Academic Publishers, 1998

Grover, Michael P. Automation, Production Systems, and Computer-Aided Manufacturing. Edisi Hollywood Cliffs, NJ: Prentice Hall 2011

Heskett James, W. Earl Sasser Jr., dan Leonard a. Schlesinger. The Service Profit Chain. New York, Ezre Press 1997

Lovelock, christoper H. Service Marketing People, Technology, Strategy. Ed 2 . Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 2001

Prasad, Biren. Concurrent Engineering Fundamentals: Integrated Product Development. Upper Saddle river, NJ :Prentice Hall,1997

Prasad, Biren. Concurrent Engineering Fundamentals: Integrated Product Development . Volume II. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 1997

Rosental, Stephen R. Effective Product Development, Burr ridge, IL : Irwin, 1992.

Shaw, John. Step-by-step QFD: Customer-Driven Product Design. Ed2. Boca Raton Fl. CRC Press, 1997

Ulrich, Karl T, dan Steven D. Eppinger. Product Design and Development. Ed. 3 New York : McGraw-Hill, 2004

BAB 4 Keandalan

TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah membaca dan mempelajari suplemen bab ini, anda diharapkan dapat melakukan hal-hal berikut ini :

1. Mendefinisikan keandalan
2. Melakukan perhitungan keandalan sederhana.
3. Menjelaskan tujuan dari keadaan berlebihan pada system

GARIS BESAR SUPLEMEN

Pengantar

Mengukur Keandalan

Menemukan Probabilitas yang berfungsi ketika diaktifkan

Menemukan Probabilitas yang berfungsi untuk Jangka Waktu Tertentu

Ketersediaan

Istilah-Istilah Penting

Soal dan Jawaban

Pertanyaan diskusi dan tinjauan Soal

PENGANTAR

Keandalan (reliability) adalah ukuran kemampuan produk, jasa, bagian, atau system untuk melaksanakan fungsi yang dimaksudkan berdasarkan serangkaian kondisi yang telah ditentukan. Sebagai akibatnya, keandalan adalah probabilitas

Misalkan suatu objek memiliki keandalan 0.90. Keadaan ini berarti bahwa objek tersebut memiliki probabilitas fungsi sesuai yang diharapkan sebesar 90%. Probabilitas objek tersebut gagal sebesar $1 - 0,90 = 0,10$ atau 10%. Oleh karena itu, diharapkan rata-rata 1 dari 10 objek tersebut akan gagal, atau secara ekuivalen objek tersebut akan gagal rata-rata sekali dalam setiap 10 percobaan. Demikian pula, keandalan sebesar 0,985 menunjukkan 15 kegagalan per 1.000 bagian atau percobaan

MENGUKUR KEANDALAN

Para insinyur pendesign memiliki sejumlah teknik untuk menilai keandalan. Pembahasan teknik-teknik tersebut tidak ada dalam ruang lingkup buku teks ini sebaliknya, mari kita berlari kemasalah mengukur seluruh keandalan produk atau system. Probabilitas digunakan dalam dua cara :

1. probabilitas produk atau system akan berfungsi ketika diaktifkan
2. Probabilitas produk atau system akan berfungsi untuk jangka waktu tertentu

Cara pertama berfokus pada satu titik waktu dan sering kali digunakan saat system harus dioperasikan untuk satu kali atau beberapa kali. Cara kedua berfokus pada masa pakai. Perbedaan akan menjadi lebih nyata ketika setiap pendekatan ini diuraikan lebih rinci.

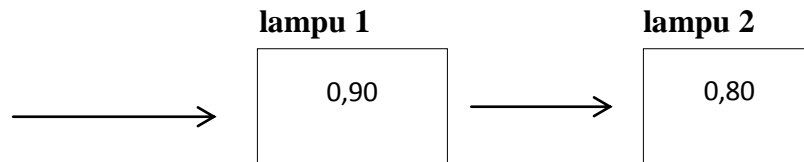
A. Menemukan probabilitas yang berfungsi ketika diaktifkan

Probabilitas sistem atau produk akan beroperasi seperti yang direncanakan adalah konsep penting dalam design system dan produk. Menentukan probabilitas ketika produk atau system terdiri atas sejumlah komponen bebas memerlukan penggunaan kaidah probabilitas untuk peristiwa bebas. Peristiwa saling bebas (independent events) tidak memiliki hubungan dengan kejadian atau bukan kejadian satu sama lain. Berikut ini merupakan juga contoh yang mengilustrasikan penggunaan kaidah probabilitas untuk menentukan apakah system tertentu akan beroperasi secara sukses.

Kaidah 1. Apabila dua atau lebih peristiwa bersifat saling bebas dan kesuksesan didefinisikan sebagai probabilitas semua peristiwa terjadi, probabilitas kesuksesan adalah hasil probabilitas peristiwa

Contoh. Misalkan satu ruangan memiliki 2 lampu, tetapi agar dapat memiliki cahaya yang memadai, kedua lampu harus berfungsi (sukses) ketika dinyalakan. Satu lampu memiliki probabilitas berfungsi sebesar 0,90 dan lampu lainnya memiliki probabilitas berfungsi 0,80. Probabilitas kedua lampu akan berfungsi adalah $0,90 \times 0,80 = 0,72$. Perhatikan bahwa urutan perkalian tidak penting : $0,80 \times 0,90 = 0,72$. Perhatikan juga bahwa apabila ruangan memiliki 3 lampu 3 probabilitas telah dikalikan.

System ini dapat dijelaskan dengan diagram berikut ini



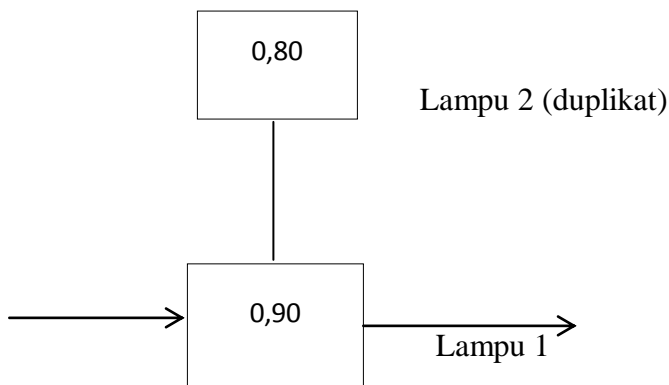
Meskipun setiap komponen system dapat memiliki keandalan yang besar, system secara keseluruhan dapat memiliki keandalan lebih kecil karena semua komponen yang ada di dalam rangkaian (seperti pada contoh sebelumnya) dan harus berfungsi. Ketika jumlah komponen dalam rangkaian meningkat, keandalan system menurun. Contohnya, system yang memiliki delapan komponen dalam rangkaian, masing-masing komponen memiliki keandalan 0,99 memiliki keandalan hanya sebesar $0,99 = 0,923$

Ternyata, banyak produk dan system memiliki sejumlah besar bagian komponen yang semuanya harus berfungsi, serta membutuhkan beberapa cara agar dapat meningkatkan seluruh keandalan. Salah satu pendekatannya adalah menggunakan pencadangan (redundancy) dalam design. Pencadangan ini meliputi penyediaan duplikat bagian untuk beberapa objek.

Kaidah 2. Jika dua peristiwa bersifat saling bebas dan kesuksesan didefinisikan sebagai probabilitas paling sedikit satu dari peristiwa tersebut akan terjadi,

probabilitas kesuksesan sama dengan probabilitas dari salah satu peristiwa ditambah 1,00 dikurangi probabilitas tersebut dikalikan dengan probabilitas lain.

Contoh ada dua lampu dalam suatu ruangan. Ketika menyala, salah satu lampu memiliki probabilitas berfungsi sebesar 0,90 dan lampu lain memiliki probabilitas berfungsi 0,80. Hanya satu lampu yang di perlukan agar bercahaya. Jika satu lampu gagal menyala saat di nyalakan. Lampu lain menyala. Oleh karena itu, salah satu lampu adalah duplikat dalam kasus lampu lain gagal menyala. Salah satu lampu dapat dianggap sebagai duplikat sehingga probabilitas kesuksesan akan sama. Probabilitas kesuksesan adalah $0,90 + (1-0,90) \times 0,80 = 0,98$. Jika cahaya 0,80 adalah yang pertama, perhitungannya akan menjadi $0,80 + (1-0,80) \times 0,90 = 0,98$.

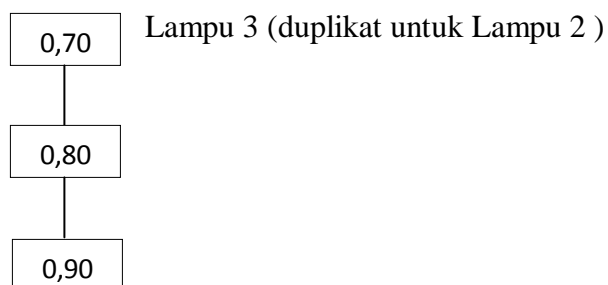


Kaidah 3. Jika dua atau lebih peristiwa dilibatkan dan kesuksesan di definisikan sebagai probabilitas paling sedikit satu dari kedua peristiwa terjadi, probabilitas kesuksesan adalah $1-P$ (semuanya gagal).

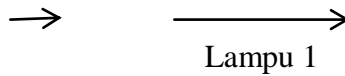
Contoh ketiga lampu memiliki probabilitas menyala sebesar 0.90, 0.80, dan 0,70 ketika dinyalakan. Hanya satu lampu menyala yang diperlukan untuk kesuksesan oleh karena itu, dua lampu dianggap sebagai duplikat. Probabilitas kesuksesannya adalah :

$$-[(1-0,90) \times (1-0,80) \times (1-0,70)] = 0,994$$

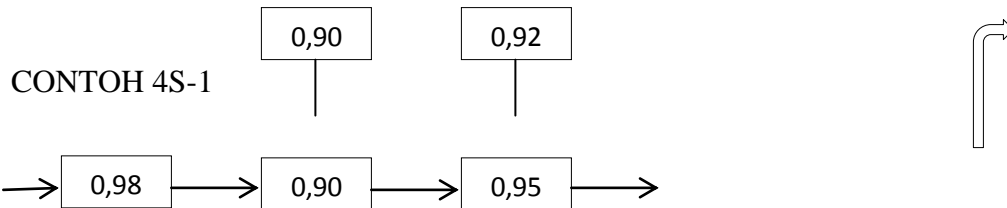
System ini dapat dijelaskan dengan diagram berikut ini



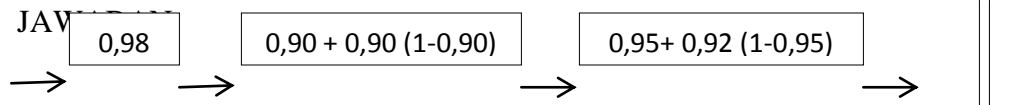
Lampu 2 (duplikat untuk Lampu 1)



Tentukan keandalan system yang ditunjukkan dibawah ini



System ini dapat dikurangi menjadi rangkaian dari tiga komponen



Kemudian, keandalan system adalah hasil dari

$$0,98 \times 0,99 \times 0,996 = 0,966$$

B. Menemukan probabilitas yang berfungsi untuk jangka waktu tertentu

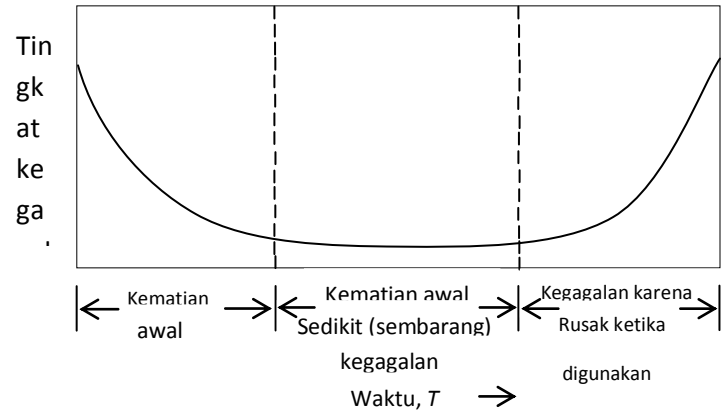
Cara kedua melihat keandalan yang mempertimbangkan penggabungan dimensi waktu. Probabilitas ditentukan relatif terhadap jangka waktu tertentu. Pendekatan ini umumnya digunakan dalam garansi produk yang berkaitan dengan periode waktu tertentu setelah pembelian produk.

Riwayat khusus tingkat kegagalan produk dari waktu ke waktu di ilustrasikan pada Figur 4S.1. Bentuknya membuat kurva tersebut dinamai sebagai kurva bak mandi. Sering kali, sejumlah produk gagal tidak lama setelah digunakan, bukan karena rusak ketika digunakan tetapi karena produk tersebut cacat dari awal. Tingkat kegagalan menurun sangat cepat setelah objek yang cacat telah dibuang. Selama tahap kedua, terdapat lebih sedikit kegagalan karena sebagian objek yang cacat telah disingkirkan dan masih terlalu dini untuk menemui objek yang gagal karena sudah using. Dalam

beberapa kasus, tahap ini melingkupi waktu yang relative panjang. Pada tahap ketiga, kegagalan terjadi Karena produk sudah using dan tingkat kegagalan meningkat

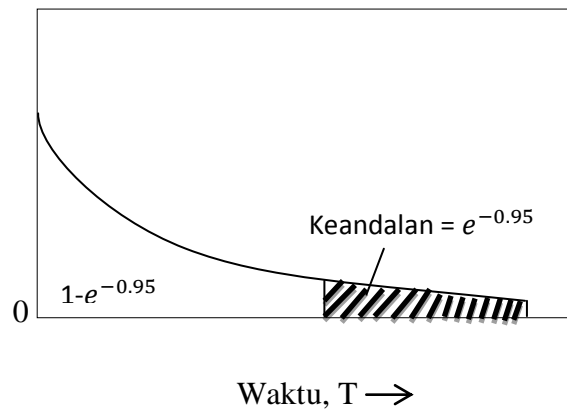
FIGUR 4S.1

Tingkat kegagalan sebagai fungsi waktu



FIGUR 4S.2

Distribusi Eksponensial



Informasi mengenai distribusi dan masa setiap tahapan memerlukan pengumpulan data historis dan analisis data historis. Informasi ini sering kali menjadikan rata-rata waktu diantara dua kegagalan (mean time between failures -MTBF) dalam fase kematian dasar diperagakan melalui distribusi eksponensial negative, seperti yang digambarkan pada Figur 4S.2. Kegagalan peralatan serta kegagalan produk dapat terjadi dalam pola ini. Dalam kasus tersebut, distribusi eksponensial dapat digunakan untuk menentukan berbagai probabilitas kepentingan. Probabilitas peralatan atau produk yang diberlakukan pada jasa dengan waktu 0 akan gagal sebelum beberapa waktu khusus yaitu T, sama dengan bidang di bawah kurva antara 0 dan T. keandalan sama dengan bidang dibawah kurva dibalik T. perhatikan bahwa total bidang dibawah kurva dalam setiap tahap dianggap sebagai 100% untuk tujuan perhitungan. Perhatikan bahwa ketika lama penggunaan tertentu meningkat bidang dibawah kurva disebelah kanan titik itu(misalnya,keandalan) menurun.

Menentukan nilai untuk bidang dibawah kurva disebelah kanan titik tertentu, yaitu T, menjadi hal yang relative sederhana dengan menggunakan table nilai eksponensial. Distribusi eksponensial benar-benar dijelaskan dengan menggunakan

satu parameter, yaitu rata-rata distribusi yang sering kali disebutkan oleh insinyur keandalan sebagai rata-rata waktu antar kegagalan. Dengan menggunakan simbol T untuk mewakili lama penggunaan, probabilitas bahwa kegagalan tidak akan terjadi sebelum waktu T (misalnya, bidang disisi kanan) mudah ditentukan.

$$P(\text{tidak ada kegagalan sebelum } T) = e^{-T/MTBF}$$

Keterangan :

$$C = 2,7183$$

$$T = \text{Lampu penggunaan sebelum kegagalan}$$

$$MTBF = \text{Rata-rata waktu diantara dua kegagalan}$$

Probabilitas kegagalan akan terjadi sebelum waktu T adalah:

$$P(\text{kegagalan sebelum } T) = 1 - e^{-T/MTBF}$$

Nilai-nilai yang dipilih dari $e^{-T/MTBF}$ di jelaskan pada Tabel 4S.1.

Melalui pengujian yang ekstensif, produsen telah menentukan bahwa model super Sucker Vacuum Cleaner memiliki taksiran masa pakai yang bersifat eksponensial dengan rata-rata 4 tahun. Tentukan probabilitas salah satu pembersih ini akan memiliki masa pakai yang berakhir:

- setelah 4 tahun penggunaan awal
- sebelum 4 tahun penggunaan terselesaikan
- tidak sebelum 6 tahun penggunaan

$$MTBF = 4 \text{ tahun}$$

- T = 4 tahun:

$$T/MTBF = \frac{4 \text{ tahun}}{4 \text{ tahun}} = 1,0$$

$$\text{Dari table 4S.1, } e^{-1,0} = 0,3679$$

b) Probabilitas kegagalan sebelum $T = 4$ tahun adalah $1 - e^{-1}$, atau $1 - 0,3679 = 0.6321$

c) $T = 6$ tahun:

d) $T/MTBF = \frac{6 \text{ tahun}}{6 \text{ tahun}} = 1,50$

Dari table 4S.1, $e^{-1,5} = 0,2231$

Kegagalan produk yang disebabkan kerusakan kadang-kadang bias diperagakan melalui distribusi normal. Pemerolehan probabilitas mencakup penggunaan tabel(mengacu pada Lampiran Tabel B). tabel ini menyediakan bidang dibawah kurva normal dari (pada dasarnya) ujung kiri kurva titik tertentu z , yang mana z adalah nilai terstandarisasi yang dihitung menggunakan rumus :

$$z = \frac{T - \text{rata - rata waktu rusak}}{\text{standar deviasi waktu rusak}}$$

CONTOH SOAL

1. Tentukan ketersediaan untuk masing-masing kasus.
 - a. MTBF = 40 hari, rata-rata waktu perbaikan = 3 hari.
 - b. MTBF = 300 hari, rata-rata waktu perbaikan = 6 jam.
2. Sebuah mesin dapat beroperasi dengan rata-rata 10 minggu sebelum mesin itu perlu dirombak, yang memakan waktu proses selama dua hari. Mesin itu beroperasi lima hari seminggu. Hitunglah ketersediaan mesin ini. (Petunjuk Semua waktu harus dalam satuan yang sama).
3. Seorang manajer harus menentukan antara dua mesin. Manajer akan mempertimbangkan setiap biaya awal mesin serta kerusakan dan waktu perbaikan. Mesin A memiliki rata-rata proyeksi waktu operasi 142 jam dan rata-rata proyeksi waktu perbaikan 7 jam. Proyeksi waktu untuk mesin B adalah rata-rata waktu operasi 65 jam dan waktu perbaikan 2 jam. Berapakah proyeksi ketersediaan dari setiap mesin ?

4. Seorang pendesain mengestimasi bahwa ia dapat (a) meningkatkan rata-rata waktu di antara dua kegagalan suku cadang sebesar 5 persen dengan biaya \$450, atau (b) mengurangi rata-rata waktu perbaikan sebesar 10 persen dengan biaya \$200. Pilihan manakah yang akan menjadi lebih efektif biaya? Saat ini, rata-rata waktu diantara dua kegagalan adalah 100 jam dan rata-rata waktu perbaikan adalah 4 jam.
5. Baterai mobil memiliki rata-rata masa pakai 2,7 tahun. Masa pakai baterai ini terdistribusi secara normal dengan rata-rata 2,7 tahun dan standar deviasi 0,3 tahun. Baterai ini dijamin bisa beroperasi minimal 2 tahun. Jika baterai gagal dalam periode garansi, baterai ini akan diganti dengan baterai baru tanpa biaya. Perusahaan menjual dan memasang baterai. Selain itu, biaya pemasangan yang lazim sebesar \$5 akan dibebaskan.
 - a. Berapa persen baterai akan Anda perkirakan gagal sebelum periode garansi berakhir ?
 - b. Kompetitor menawarkan garansi 30 bulan untuk baterai terbaik. Manajer dari perusahaan ini bermain-main dengan ide untuk menggunakan baterai yang sama dengan bagian luar yang berbeda-beda, memberikan label sebagai baterai terbaik, serta menawarkan garansi 30 bulan pada baterai tersebut. Berapa banyak lagi biaya yang akan dibebankan perusahaan untuk baterai "terbaik" agar dapat mengimbangi biaya tambahan untuk mengganti baterai?
 - c. Faktor lain apakah yang akan Anda pertimbangkan selain harga baterai ?

BAB 5 Perencanaan Kapasitas Strategis Untuk Produk dan Jasa

PENGANTAR

Beberapa waktu yang lalu, Rumah sakit memiliki apa yang diuraikan sebagai : kelebihan fasilitas” saat ini mengalami apa yang dapat diuraikan sebagai “krisis kapasitas” dalam beberapa bidang. Cara rumah sakit untuk merencanakan kapasitas akan sangat penting untuk kesuksesan dimasa yang akan datang. Cara yang sama dapat diterapkan untuk segala macam organisasi dan disemua tingkat organisasi. Kapasitas (capacity) merujuk pada batas atas atau beban maksimum yang bisa ditangani oleh unit operasi. Beban itu dapat berupa jumlah atau fisik yang dihasilkan (misalnya, sepeda yang dirakit per jam) atau jumlah jasa yang dilakukan (misalnya, komputer yang diperbarui per jam). Unit operasi bisa berupa pabrik,

KAPASITAS

Batas atas atau
beban maksimum
yang bisa ditangani
oleh unit operasi.

KELEBIHAN KAPASITAS DAPAT MENJADI KABAR BURUK

Saat ini, kesenjangan besar antara penawaran dengan permintaan menyebabkan banyak perusahaan harus berjuang. Banyak industri seperti telekomunikasi, maskapai penerbangan, dan produsen mobil mengalami kelebihan kapasitas. Kabar buruknya adalah beberapa perusahaan kehilangan jutaan dolar per tahun karena hal ini. Dalam industri telekomunikasi, peningkatan jangkauan teknologi seluler dan jenis akses tanpa kabel lainnya banyak pasokan, mengharuskan perusahaan telekomunikasi untuk memangkas harga dan menawarkan insentif untuk meningkatkan permintaan.

Dalam industri maskapai penerbangan, perjalanan udara sedang mengalami masa sulit, meninggalkan perusahaan maskapai penerbangan dengan kapasitas berlebih. Bahkan, banyak dari pesawat tempur saat ini hanya disimpan. Perusahaan telah menghapuskan beberapa perjalanan udara untuk menghemat uang dan memangkas harga sebagai upaya untuk menarik penumpang.

Departemen, mesin, toko, atau tenaga kerja. Kebutuhan meliputi peralatan, ruang, dan keterampilan karyawan.

Sasaran perencanaan kapasitas strategi adalah mencapai kesesuaian antara kemampuan pasokan organisasi jangka panjang dengan prediksi tingkat permintaan jangka panjang. Organisasi terlibat dalam perencanaan kapasitas karena berbagai alasan. Berbagai alasan utama tersebut antara lain perubahan permintaan, perusahaan teknologi, perubahan lingkungan, serta ancaman/peluang yang dirasakan. Kesenjangan antara kapasitas saat ini dengan kapasitas yang diinginkan mengakibatkan kapasitas yang tidak seimbang. Kelebihan kapasitas menyebabkan sumber daya dipaksakan dan kehilangan pelanggan.

Beberapa pertanyaan dasar dalam perencanaan kapasitas adalah sebagai berikut :

1. Jenis kapasitas apa yang dibutuhkan ?
2. Berapa banyak kapasitas yang dibutuhkan ?
3. Kapan kapasitas dibutuhkan?

Pernyataan mengenai jenis kapasitas apa yang dibutuhkan bergantung pada produk dan jasa yang ingin diproduksi atau disediakan manajemen. Oleh karena itu, dalam pengertian yang sangat nyata, perencanaan kapasitas ditentukan melalui berbagai pilihan.

Ramalan adalah input utama yang digunakan untuk menjawab pertanyaan berapa banyak kapasitas yang dibutuhkan dan kapan kapasitas tersebut dibutuhkan.

Pada beberapa kasus, pilihan kapasitas sangat jarang dibuat pada kasus lain. Pilihan kapasitas dibuat secara teratur sebagai bagian dari proses tanpa henti. Secara umum, faktor-faktor yang memengaruhi frekuensi ini adalah stabilitas permintaan, tingkat perubahan teknologi dalam peralatan dan desain produk, serta faktor kompetitif. Faktor lainnya berkaitan dengan jenis produk atau jasa dan apakah perubahan gaya itu penting (misalnya produsen mobil dan pakaian). Dalam setiap kasus, manajemen harus meninjau ulang pilihan produk dan jasa secara berkala agar dapat memasarkan perusahaan melakukan perubahan kapasitas pada saat diperlukan, baik untuk alasan biaya, efektivitas kompetitif, maupun alasan lain.

KEPUTUSAN KAPASITAS BERSIFAT STRATEGIS

Karena sejumlah alasan kebutuhan kapasitas adalah salah satu keputusan paling mendasar diantara semua keputusan desain yang harus dibuat oleh manajer. Faktanya, Keputusan kapasitas bisa jadi sangat penting bagi organisasi :

1. Keputusan kapasitas berdampak nyata pada kemampuan organisasi untuk memenuhi permintaan produk dan jasa yang akan datang pada dasarnya, kapasitas membatasi tingkat *output* yang layak. Memiliki kapasitas agar dapat memenuhi permintaan sering kali menyebabkan perusahaan dapat mengambil keuntungan dari laba yang sangat besar. Ketika Microsoft memperkenalkan Xbox baru pada akhir tahun 2005, pasokan yang tidak cukup mengakibatkan kehilangan penjualan dan pelanggan yang tidak puas. Selama beberapa tahun, kekurangan vaksin influenza disebabkan masalah produksi yang memengaruhi kapasitas, sehingga membatasi ketersediaan vaksin tersebut.
2. Keputusan kapasitas memengaruhi biaya operasi. Idealnya, kebutuhan kapasitas dan permintaan akan disesuaikan, sehingga akan cenderung memperkecil biaya operasi. Dalam praktiknya, hal ini tidak selalu tercapai karena permintaan actual berbeda dengan permintaan yang diharapkan atau cenderung bervariasi (misalnya, sesuai siklus). Dalam kasus tersebut, keputusan dapat dibuat agar berupaya menyeimbangkan biaya kelebihan kapasitas dan biaya kekurangan kapasitas.
3. Biasanya, kapasitas adalah faktor penentu utama biaya awal. Jadi, semakin besar kapasitas unit produktif, semakin besar biayanya. Ini tidak selalu berarti hubungan satu per satu; unit yang lebih besar cenderung memiliki biaya yang secara proporsional lebih kecil dari unit yang lebih kecil.
4. Keputusan kapasitas sering kali meliputi komitmen sumber daya jangka panjang dan fakta bahwa setelah keputusan tersebut diimplementasikan, keputusan tersebut bisa sulit atau tidak mungkin diubah tanpa menimbulkan biaya yang besar.
5. Keputusan kapasitas bisa memengaruhi daya saing. Jika perusahaan memiliki kelebihan kapasitas, atau dapat menambah kapasitas secara signifikan, fakta tersebut dapat berfungsi sebagai hambatan masuk oleh perusahaan lain. Selain itu, kapasitas dapat memengaruhi kecepatan pengiriman, yang dapat menjadi keunggulan kompetitif.
6. Kapasitas memengaruhi kemudahan pengelolaan; memiliki kapasitas yang tepat dapat membuat pengelolaan lebih mudah dibandingkan ketika kapasitas tidak seimbang.
7. Globalisasi telah meningkatkan kepentingan dan kerumitan keputusan kapasitas. Rantai pasokan yang sangat luas dan pasar yang jauh menambah ketidakpastian mengenai kebutuhan kapasitas.
8. Karena keputusan kapasitas sering kali meliputi sumber keuangan yang besar dan sumber lainnya, organisasi perlu merencanakan jauh di awal. Contohnya, kita membutuhkan beberapa tahun untuk membangun dan mengoperasikan pabrik pembangkit tenaga listrik yang baru. Meskipun demikian, hal ini meningkatkan risiko bahwa jumlah kapasitas yang ditunjukkan tidak akan memenuhi actual ketika kapasitas telah tersedia.

MENDEFINISIKAN DAN MENGUKUR KAPASITAS

Kapasitas seringkali mengacu pada batas atas dari tingkat output. Meskipun hal ini tampaknya cukup sederhana, ada kesulitan tidak menonjol dalam mengukur kapasitas sebenarnya pada kasus tertentu. Kesulitan ini muncul karena interpretasi yang berbeda-beda mengenai istilah kapasitas dan masalah mengidentifikasi ukuran yang layak untuk situasi tertentu.

Dalam memilih ukuran kapasitas, kita perlu memiliki salah satu ukuran yang tidak perlu diperbarui. Contohnya, jumlah dollar sering kali merupakan ukuran kapasitas yang buruk (misalnya, kapasitas \$30 juta per tahun) karena perubahan harga mengharuskan ukuran tersebut.

Apabila hanya ada satu produk atau jasa yang terlibat, kapasitas unit produktif bisa dinyatakan dalam hal objek tersebut. Namun demikian, ketika beberapa produk atau jasa terlibat seperti yang sering terjadi, menggunakan ukuran kapasitas sederhana yang didasarkan pada unit output dapat menyesatkan. Produsen perabot dapat menghasilkan alat pendingin dan lemari es. Jika tingkat output untuk kedua produk ini berbeda-beda. Tidak masuk akal untuk hanya menyatakan kapasitas dalam satuan unit tanpa mengacu pada alat pendingin atau lemari es. Masalahnya akan berlipat ganda jika perusahaan memiliki produk lain. Salah satu solusi yang tepat adalah menyatakan kapasitas dalam setiap produk. Dengan demikian, Perusahaan mungkin dapat menghasilkan 100 alat pendingin perhari atau 80 lemari es per hari. Pendekatan ini terkadang bermanfaat, terkadang tidak bermanfaat. Misalnya, jika organisasi memiliki banyak produk atau jasa yang berbeda, mungkin tidak praktis untuk merinci semua kapasitas yang relevan. Hal ini terutama berlaku apabila ada perubahan yang sering terjadi dalam bauran output karena ini adalah menggunakan ukuran kapasitas yang mengacu pada ketersediaan input. Dengan demikian, rumah sakit memiliki sejumlah tempat tidur, pabrik memiliki sejumlah jam mesin yang tersedia, serta bus memiliki sejumlah tempat duduk dan sejumlah tempat berdiri.

Tidak ada satu ukuran kapasitas yang sesuai untuk setiap situasi. Sebaliknya, ukuran kapasitas harus disesuaikan dengan situasi. Tabel 5.1 menyediakan contoh ukuran kapasitas yang umum digunakan.

Sampai saat ini, kita telah menggunakan definisi kapasitas secara umum. Meskipun definisi tersebut bersifat fungsional, kita dapat memurnikan menjadi dua definisi kapasitas:

1. Kapasitas desain: tingkat output atau kapasitas jasa maksimal yang didesain untuk operasi proses, atau fasilitas.
2. Kapasitas efektif: kapasitas desain dikurangi fasilitas seperti waktu pribadi, perawatan dan limbah.

Kapasitas desain adalah tingkat output maksimal yang didapat berdasarkan kondisi ideal. Kapasitas efektif biasanya lebih kecil dari kapasitas desain karena realitas perubahan produk, kebutuhan perawatan peralatan secara

berkala, istirahat makan siang , istirahat untuk minum kopi, masalah dalam penjadwalan dan keseimbangan operasi serta kondisi yang serupa. Output aktual tidak bisa melebihi kapasitas efektif dan sering kali lebih kecil dari kapasitas efektif dikarenakan kerusakan mesin, kemangkiran, kekurangan bahan baku, dan masalah mutu, serta faktor-faktor diluar kendali manajer operasi.

Ukuran kapasitas yang berbeda-beda ini berguna untuk mendefinisikan dua ukuran efektivitas sistem: efisiensi dan penggunaan kapasitas. Efisiensi adalah rasio output aktual terhadap kapasitas efektif. Penggunaan kapasitas adalah rasio output aktual terhadap kapasitas desain.

$$Efisiensi = \frac{Output\ Aktual}{Kapasitas\ Efektif}$$

$$Penggunaan = \frac{Output\ Aktual}{Kapasitas\ Desain}$$

BISNIS	INPUT	OUTPUT
Produk Mobil Pabrik Baja	Jam tenaga kerja, jam mesin	Jumlah mobil per giliran jam kerja
	Ukuran tungku pembakaran	Metrik ton baja per hari
Penggilingan Minyak	Ukuran penggilingan	Barel bahan bakar per hari
Pertanian	Jumlah hektar, jumlah sapi	Metrik ton gandum per hektar per tahun, liter susu per hari
Restoran	Jumlah meja, kapasitas kursi	Jumlah makanan yang disajikan per hari
Bioskop	Jumlah kursi	Jumlah tiket terjual per hari
Pergudangan	Luas lantai dalam meter persegi	Pendapatan yang dihasilkan per hari

Kedua ukuran tersebut dinyatakan dalam persentase.

Manajer biasanya berfokus pada efisiensi semata, tetapi dalam banyak hal, penekanan ini dapat menyesatkan. Hal ini terjadi ketika kapasitas efektifnya lebih rendah dibandingkan dengan kapasitas desain. Dalam kasus tersebut, efisiensi yang tinggi tampaknya menunjukkan penggunaan sumber daya yang efektif ketika sebenarnya tidak efektif. Contoh berikut mengilustrasikan hal ini.

Berdasarkan informasi berikut, hitunglah efisiensi dan pengguna kapasitas dan departemen perlakuan kendaraan.

Kapasitas desain = 50 truk per hari

Kapasitas efektif = 40 truk per hari

Output aktual = 36 truk per hari

Penyelesaian :

$$Efisiensi = \frac{Output\ Aktual}{Kapasitas\ Efektif} = \frac{36\ truk\ per\ hari}{40\ truk\ per\ hari} = 90\ %$$

$$Penggunaan = \frac{Output\ Aktual}{Kapasitas\ Efektif} = \frac{36\ truk\ per\ hari}{50\ truk\ per\ hari} = 72\ %$$

Dibandingkan dengan kapasitas efektif 40 unit per hari, 36 unit per hari terlihat cukup baik. Meskipun demikian, dibandingkan dengan kapasitas desain 50 unit per hari, 36 unit per hari jauh kurang memuaskan meskipun lebih bermakna.

Karena kapasitas efektif berfungsi sebagai penutup output aktual, kunci nyata untuk meningkatkan penggunaan kapasitas adalah meningkatkan kapasitas efektif dengan cara memperhatikan masalah mutu, memelihara peralatan dalam kondisi operasi yang bagus, melatih seluruh karyawan serta memanfaatkan sepenuhnya peralatan yang macet. Oleh karena itu, peningkatan penggunaan kapasitas bergantung pada kemampuan untuk meningkatkan kapasitas efektif dan memerlukan pengetahuan mengenai apa yang menghambat kapasitas efektif.

Bagian berikut ini membahas beberapa factor penentu utama kapasitas efektif. Kita perlu mengakui bahwa manfaat dari penggunaan kapasitas yang tinggi hanya terwujud dalam kasus ketika ada permintaan output. Jika tidak ada permintaan, berfokus pada penggunaan kapasitas semata biaya menjadi kotrakproduksi karena kelebihan output tidak hanya menghasilkan tambahan biaya variable, tetapi juga menghasilkan biaya untuk membawa output berbagai persediaan. Kelemahan lain penggunaan kapasitas yang tinggi adalah biaya operasi dapat meningkat karena peningkatan waktu tunggu yang disebabkan oleh kondisi kendaraan.

FAKTOR – FAKTOR PENENTU KAPASITAS EFEKTIF

Banyak keputusan mengenai desain system berdampak pada kapasitas. Hal ini berlaku untuk banyak keputusan operasi. Bagian ini menguraikan secara singkat beberapa faktor tersebut, yang kemudian dijabarkan di bagian lain buku ini. Faktor-faktor utama berkenaan dengan fasilitas, produk dan jasa, proses, pertimbangan manusia. Faktor operasi, faktor rantai pasokan, serta faktor eksternal.

Fasilitas. Desain fasilitas, termasuk ukuran dan ketentuan ekspansi adalah kunci. Faktor-faktor lokasi, seperti biaya transportasi, jarak ke pasar penawaran tenaga kerja, sumber energi, serta ruang untuk ekspansi juga penting. Demikian juga tata letak tempat kerja sering kali menentukan seberapa lancar pekerjaan dapat dilakukan serta faktor-faktor lingkungan seperti pemanasan, penerangan, dan ventilasi juga memerankan peran penting dalam menentukan ,mengatasi karakteristik desain yang tidak bagus.

Faktor Produk dan Jasa. Desain produk dan jasa dapat memiliki pengaruh kuat pada kapasitas. Contohnya ketika objeknya sama, kemampuan system untuk menghasilkan objek tersebut biasanya jauh lebih besar daripada ketika objek berbeda-beda. Dengan demikian, restoran yang menawarkan menu terbatas biasanya dapat menerepkan dan menyajikan makanan lebih cepat dari restoran dengan banyak menu. Secara umum semakin seragam output semakin besar peluang untuk standarisasi metode dan bahan bakar yang mengarah pada kapasitas lebih besar. Bauran produk dan jasa tertentu yang diserahkan juga harus dipertimbangkan ketika objek yang berbeda-beda akan memiliki tingkat output yang berbeda pula.

Faktor Proses. Kemampuan dari kuantitas proses meurpakan faktor penentu kapasitas yang nyata. Faktor penentu yang tidak terlalu menonjol adalah pengaruh mutu output. Misalnya, jika mutu output tidak memenuhi standar tingkat output akan diperlambat oleh kebutuhan inspeksi dan aktivitas pengerjaan ulang. Produktivitas juga memengaruhi kapasitas. Perbaikan proses yang meningkatkan mutu dan produktivitas dapat mengakibatkan peningkatan kapasitas.

Faktor Manusia. Tugas yang merupakan pekerjaan berbagaiaktivitas yang dilakukan, serta pelatihan, keterampilan, dan pengalaman yang diperlukan untuk melakukan pekerjaan akan berdampak pada output potensial dan aktual. Disamping itu, motivasi karyawan memiliki hubungan sangat penting terhadap kapasitas seperti halnya kemangkiran dan perputaran tenaga kerja.

Faktor Kebijakan. Kebijakan manajemen dapat memengaruhi kapasitas dengan menyediakan atau tidak menyediakan pilihan kapasitas seperti lembur atau giliran kerja kedua atau giliran kerja ketiga.

Faktor Operasi. Masalah penjadwalan dapat terjadi ketika organisasi memiliki perbedaan kemampuan peralatan diantara berbagai alternatif peralatan atau perbedaan persyaratan pekerjaan. Keputusan penyediaan persediaan, pengiriman yang terlambat, persyaratn pembelian, penerimaan pembelian bahan baku dan suku cadang, pemeriksaan mutu dan prosedur pengendalian juga dapat berdampak pada kapasitas efektif.

Bahkan kekurangan persediaan dari satu komponen objek yang dirakit (misalnya, computer, lemari es, mobil) dapat menyebabkan penghentian sementara

operasi perakitan sampai komponen tersebut telah tersedia. Hal ini dapat berdampak besar terhadap kapasitas efektif. Dengan demikian, kapasitas yang tak memadai dalam satu bidang dapat memengaruhi seluruh kapasitas.

Faktor Rantai Pasokan. Faktor rantai pasokan harus dipertimbangkan dalam perencanaan kapasitas jika terjadi perubahan besar kapasitas. Pertanyaan pentingnya meliputi: apakah dampak perubahan terhadap pemasok, pergudangan, transportasi, dan penyalur? Jika kapasitas akan meningkat, akankah unsure rantai pasokan bisa menangani peningkatan tersebut? Sebaliknya, jika kapasitas akan menurun, apakah dampak kerugian bisnis terhadap unsur rantai pasokan?

Faktor Eksternal. Standar produk, terutama standar minimum mutu dan kinerja, dapat membatasi pilihan manajemen untuk meningkatkan serta menggunakan kapasitas. Dengan demikian, standar polusi pada produk dan peralatan seringkali mengurangi kapasitas efektif, seperti halnya pekerjaan tulis-menulis yang diperlukan oleh badan peraturan pemerintah dengan melibatkan karyawan dalam aktivitas nonproduktif. Dampak yang sama terjadi ketika perjanjian kerja sama membatasi jumlah jam dan jenis pekerjaan yang dapat dilakukan oleh karyawan.

Tabel 5.2 meringkas faktor-faktor ini. Disamping itu perencanaan yang tidak memadai dapat menjadi faktor penentu utama yang membatasi kapasitas efektif.

<p>A. Fasilitas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Desain 2. Lokasi 3. Tata Letak 4. Lingkungan 	<ol style="list-style-type: none"> 5. Kompensasi 6. Tingkat pembelajaran 7. Kemangkiran dan perputaran tenaga kerja
<p>B. Produk/Jasa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Desain 2. Bauran produk/jasa 	<p>E. Kebijakan</p> <p>F. Operasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Penjadwalan 2. Manajemen bahan baku 3. Jaminan Mutu 4. Kebijakan Pemeliharaan
<p>C. Proses</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kemampuan Jumlah 2. Kemampuan Mutu 	<ol style="list-style-type: none"> 5. Kerusakan Peralatan <p>G. Rantai Pasokan</p> <p>H. Faktor Eksternal</p>

D. Faktor Manusia

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| 1. Jumlah pekerjaan | 1. Standar Produk |
| 2. Desain Pekerjaan | 2. Peraturan mengenai keselamatan |
| 3. Pelatihan dan Pengalaman | 3. Serikat pekerja |
| 4. Motivasi | 4. Standar pengendalian polusi |

FORMULASI STRATEGI

Organisasi biasanya mendasarkan strategi kapasitasnya pada asumsi dan prediksi pola permintaan jangka panjang, perubahan teknologi, serta perilaku kompetitor. Strategi ini biasanya melibatkan (1) tingkat pertumbuhan dan variabilitas permintaan (2) biaya untuk membangun dan mengoperasikan fasilitas berbagai ukuran (3) tingkat dan arah inovasi teknologi (4) kemungkinan perilaku competitor, serta (5) ketersediaan modal dan input lainnya.

KAPASITAS MENGANGGUR

Permintaan tambahan
yang dimaksudkan
untuk mengimbangi
ketidakpastian

Keputusan penting perencanaan kapasitas berkaitan dengan :

1. Jumlah kapasitas yang dibutuhkan
2. Penentuan waktu perubahan
3. Kebutuhan untuk memelihara keseimbangan diseluruh system dan
4. Tingkat fleksibilitas fasilitas dan tenaga kerja

Menentukan jumlah kapasitas melibatkan pertimbangan harapan permintaan dan biaya kapasitas. Dalam beberapa kasus, keputusan dapat dibuat untuk menyertakan kapasitas menganggur (capacity cushion), yang merupakan jumlah kapasitas yang melebihi harapan permintaan ketika ada beberapa ketidakpastian mengenai permintaan. Kapasitas menganggur dinyatakan dalam persentase: kapasitas menganggur = 100% penggunaan kapasitas. Biasanya, semakin besar tingkat ketidakpastian permintaan, semakin besar jumlah kapasitas menganggur yang digunakan. Organisasi yang memiliki

produk atau jasa standar biasanya memiliki kapasitas menganggur yang lebih kecil. Biaya dan prioritas kompetitif juga merupakan faktor penting. Penentuan waktu berkaitan dengan ketersediaan modal, waktu tunggu yang diperlukan melakukan perubahan, dan harapan permintaan. Keseimbangan memerlukan perubahan kapasitas yang sebanding dalam semua bidang system terkait. Ketidakpastian permintaan dan tingkat variasi persyaratan kerja akan memengaruhi tingkat fleksibilitas system yang dibutuhkan.

Tahapan Proses Perencanaan Kapasitas

1. Mengestimasi kebutuhan kapasitas di masa mendatang
2. Mengevaluasi kapasitas dan fasilitas saat ini serta mengidentifikasi kesenjangan
3. Mengidentifikasi alternatif untuk memenuhi kebutuhan
4. Melakukan analisis keuangan dari setiap alternatif
5. Menilai masalah kuantitatif yang penting untuk setiap alternatif
6. Memilih alternatif untuk mengejar yang akan menjadi alternatif terbaik jangka panjang
7. Menerapkan alternatif terpilih
8. Memantau hasilnya

Perencanaan kapasitas terkadang bisa sulit dilakukan karena pengaruh kekuatan pasar dan teknologi yang rumit.

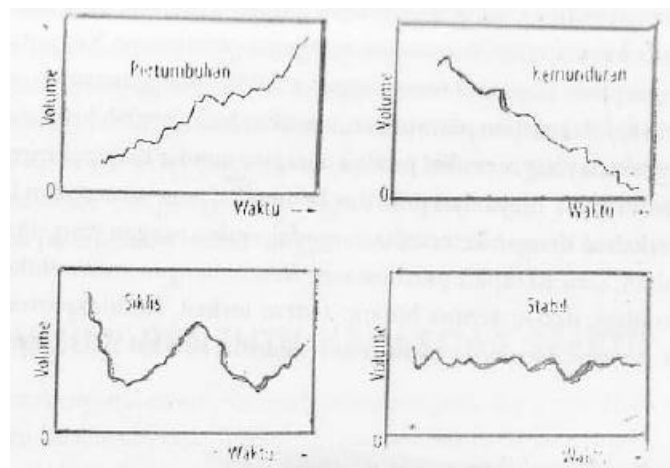
Peramalan Kebutuhan Kapasitas

Keputusan perencanaan kapasitas meliputi pertimbangan jangka panjang dan pertimbangan jangka pendek. Perkembangan jangka panjang berkaitan dengan seluruh *tingkat* kapasitas, seperti ukuran fasilitas; pertimbangan jangka pendek berkaitan dengan *variasi* yang mungkin ada dalam kebutuhan kapasitas yang disebabkan oleh berbagai hal seperti fluktuasi permintaan musiman, acak, dan tak beraturan. Karena rentang waktu yang tercakup pada setiap kategori ini dapat bervariasi secara signifikan dari industri ke industri, akan menyedihkan untuk menempatkan waktu pada rentang tersebut. Namun, perbedaan tersebut akan berfungsi sebagai kerangka yang membahas perencanaan kapasitas.

Kebutuhan kapasitas jangka panjang memerlukan peramalan permintaan selama rentang waktu dan kemudian mengubah ramalan tersebut ke kebutuhan kapasitas. Figur 5.1 mengilustrasikan beberapa pola permintaan dasar yang bisa diidentifikasi melalui ramalan. Di samping pola dasar, ada pola yang lebih rumit, seperti kombinasi siklus dan trend. Saat trend teridentifikasi, masalah-masalah mendasar adalah (1) seberapa lama trend dapat bertahan, karena beberapa hal dapat bertahan selamanya dan (2) kemiringan trend.

Jika siklus teridentifikasi, perhatian difokuskan pada (1) perkiraan lama siklus dan (2) lebar siklus (misalnya, deviasi rata-rata)

Kebutuhan kapasitas jangka pendek kurang melibatkan siklus atau trend dibandingkan dengan variasi musiman dan variasi lainnya dari rata-rata. Deviasi tersebut sangat penting karena bisa menempatkan tekanan besar pada kemampuan system untuk memenuhi permintaan selama beberapa waktu dan tidak menghasilkan kapasitas menganggur di lain waktu.



Tabel 5.1

Pola permintaan umum

Organisasi dapat mengidentifikasi pola musiman menggunakan teknik peramalan standar. Meskipun umumnya dianggap sebagai fluktuasi tahunan, variasi musiman juga bisa tercermin pada kebutuhan kapasitas bulanan, mingguan, dan bahkan harian. Tabel 5.3 memberikan beberapa contoh objek yang cenderung menunjukkan pola permintaan musiman.

Tahunan	Penjualan bir, penjualan mainan anak-anak, lalu lintas maskapai Penerbangan, pakaian, hiburan, wisata, penggunaan energy, konsumsi gas, olah raga dan rekreasi, serta pendidikan
Bulanan	Jaminan kesejahteraan dan jaminan social, serta

	transaksi bank
Mingguan	Penjualan ritel, hidangan restoran, lalu lintas mobil, sewa otomotif, dan regresi hotel
Harian	Sambungan telepon, penggunaan energi, lalu lintas mobil, transportasi publik, pemanfaatan ruang kelas, penjualan ritel, dan hidangan restoran.

Ketika rentang waktu terlalu singkat untuk memiliki variasi musiman pada permintaan, analisis sering kali dapat menguraikan variasi melalui distribusi probabilitas seperti distribusi normal, seragam, atau Poisson. Contohnya, kita bisa menguraikan jumlah kopi yang disajikan selama makan siang di restoran yang menyajikan makan siang melalui distribusi normal dengan rata-rata dan standar deviasi tertentu. Jumlah pelanggan yang memasuki kantor cabang bank senin pagi dapat diuraikan melalui distribusi poisson dengan rata-rata tertentu. Namun itu tidak berarti bahwa setiap contoh variabilitas acak akan diuraikan menggunakan distribusi statistik standar. Sistem jasa khususnya, bisa mengalami cukup banyak variabilitas kebutuhan kapasitas kecuali permintaan jasa dijadwalkan. Sistem produksi, karena dipisahkan dari pelanggan dan sifat produksinya lebih seragam, cenderung mengalami lebih sedikit variasi model antrian dan model simulasi dapat bermanfaat ketika menganalisis sistem jasa.

Variasi tidak beraturan mungkin pola tersebut diciptakan oleh kekuatan yang beragam seperti kerusakan peralatan utama, badai aneh yang mengganggu rutinitas normal, kekacauan politik luar negeri yang menyebabkan kekurangan minyak. Penemuan bahaya kesehatan (bencana nuklir, pembuangan bahan kimia yang tidak aman, zat yang menimbulkan kanker pada makanan dan minuman), dan seterusnya.

Hubungan antara pemasaran dengan operasi sangat penting untuk penentuan kebutuhan kapasitas yang realistis. Melalui kontrak dengan pelanggan, analisis demografi, serta ramalan bagian pemasaran dapat menyediakan informasi sangat penting kepada bagian operasi untuk memastikan kebutuhan kapasitas jangka panjang dan jangka pendek.

Menghitung Kebutuhan Pemrosesan

Sepotong informasi yang penting adalah kebutuhan kapasitas produk yang akan diproses agar dapat memperoleh informasi ini, seseorang harus memiliki ramalan permintaan

yang cukup akurat untuk setiap produk dan mengetahui waktu pemrosesan standar per unit untuk setiap produk, jumlah hari kerja per tahun, dan jumlah giliran jam kerja yang akan digunakan.

Sebuah departemen bekerja 8 jam per giliran jam kerja, 250 hari per tahun, serta memiliki tiga gambaran untuk penggunaan mesin yang saat ini sedang dipertimbangkan.

Produk	Permintaan Tahunan	Waktu	Waktu
		Pemrosesan Standar per Unit (Jam)	Pemrosesan yang dibutuhkan (Jam)
1	400	5.0	2.000
2	300	8.0	2.400
3	700	2.0	1.400
			5.800

Bekerja 8 jam per giliran jam kerja 250 hari per tahun menyediakan kapasitas tahunan $8 \times 250 = 2000$ jam per tahun. Kita dapat melihat bahwa ketiga mesin ini akan dibutuhkan untuk menangani volume yang diperlukan :

$$\frac{5.800 \text{ Jam}}{2000 \text{ jam/mesin}} = 2.90 \text{ mesin}$$

Tugas menentukan kebutuhan kapasitas tidak boleh dianggap enteng. Kerugian besar dapat terjadi ketika terdapat kesalahan menilai kebutuhan kapasitas. Salah satu penyebab penting terjadinya kesalahan menilai adalah proyeksi permintaan dan pertumbuhan yang terlalu optimis. Karyawan pemasaran biasanya optimis dalam pandangan mereka, yang tidak selalu merupakan hal buruk. Namun, kita harus memerhatikan mereka sehingga optimisme ini tidak menyebabkan kelebihan kapasitas, karena hasil dari kapasitas yang kurang dimanfaatkan dan menciptakan tambahan biaya. Penyebab penting lain adalah semata-mata berfokus pada potensi penjualan dan pendapatan , tanpa mempertimbangkan bauran produk yang akan dibutuhkan

untuk menghasilkan penjualan dan pendapatan. Agar dapat menghindari hal tersebut, karyawan pemasaran dan produksi harus bekerja sama untuk menentukan bauran produk optimal yang dibutuhkan serta biaya dan laba yang dihasilkan.

Pendesakan logis untuk menentukan kebutuhan kapasitas adalah meramalkan permintaan dimasa mendatang, menerjemahkan permintaan ke jumlah dan penentuan waktu kebutuhan kapasitas, serta memutuskan perubahan kapasitas (meningkat, menurun, atau tidak berubah) yang dibutuhkan.

Alternatif keputusan jangka panjang meliputi ekspansi atau kontraksi fasilitas yang ada, membuka atau menutup fasilitas kantor cabang, dan relokasi operasi yang ada. Dalam hal ini keputusan harus dibuat mengenai apakah membuat atau meambeli barang, menyediakan atau membeli jasa.

TANTANGAN PERENCANAAN KAPSITAS JASA

Sementara pembahsaan sebelumnya secara umum berkaitan dengan perencanaan kapasitas barang dan jasa, kita perlu memerhatikan bahwa perencanaan kapasitas jasa dapat menghadapi tantangan istimewa yang disebabkan karena sifat jasa, Tiga faktor terpenting dalam perencanaan kapasitas jasa adalah (1) kebutuhan untuk dekat dengan pelanggan, (2) ketidakmampuan untuk menyimpan jasa, serta (3) tingkat perubahan permintaan.

Kenyamanan pelanggan sering kali merupakan aspek penting jasa, Biasanya jasa harus terletak dekat dengan pelanggan. Contohnya kamar hotel harus terletak dimana pelanggan ingin tinggal, sehingga memiliki kamar kosong dikota lain tidak membantu. Dengan demikian kapasitas dan lokasi terkait erat.

Selain itu kapasitas harus disesuaikan dengan penentuan waktu permintaan. Tidak seperti barang, jasa tidak bisa dihasilkan dalam satu periode dan disimpan untuk digunakan pada periode berikutnya. Dengan demikian kursi kosong di pesawat terbang, kereta api atau bus tidak dapat disimpan untuk digunakan pada perjalanan berikutnya. Demikian pula persediaan barang memungkinkan pelanggan untuk segera memuaskan keinginan, sedangkan pelanggan yang menginginkan jasa mungkin harus menunggu. Hal ini dapat mengakibatkan berbagai dampak negatif bagi organisasi yang menyediakan jasa. Jadi, kecepatan pengiriman atau waktu pelanggan untuk menunggu, menjadi perhatian utama perencanaan kapasitas jasa. Contohnya, memutuskan jumlah polisi serta truk pemadam kebakaran yang bertugas pada

waktu tertentu memengaruhi kecepatan merespons dan membawa ke masalah biaya untuk mempertahankan kapasitas tersebut.

Perencana kapasitas mengalami masalah perubahan permintaan. Perubahan permintaan ini cenderung lebih tinggi pada jasa dibandingkan pada barang, tidak hanya dalam penentuan waktu permintaan, tetapi juga dalam jumlah waktu yang diperlukan oleh setiap pelanggan jasa. Contohnya, perbankan cenderung mengalami volume permintaan yang lebih tinggi pada hari-hari tertentu dalam 1 minggu, serta jumlah dan sifat transaksinya sebagian besar cenderung bervariasi untuk individu-individu yang berbeda-beda. Kemudian, berbagai faktor sosial, budaya, dan bahkan cuaca juga dapat menyebabkan puncak dan lembah permintaan yang besar. Fakta bahwa jasa tidak dapat disimpan berarti sistem jasa tidak dapat berubah menjadi persediaan untuk memperlancar kebutuhan permintaan sistem yang mampu menghasilkan barang. Sebaliknya, perencanaan harus merencanakan metode lain untuk mengatasi perubahan permintaan dan permintaan siklus. Contohnya guna mengatasi periode permintaan puncak, perencana dapat mempertimbangkan merekrut tenaga kerja tambahan, mengalihdayakan beberapa atau seluruh jasa, atau menggunakan penentuan harga dan promosi untuk mengalihkan beberapa permintaan ke permintaan dalam periode lambat.

Dalam beberapa kasus, strategi manajemen permintaan dapat digunakan untuk menyeimbangkan keterbatasan kapasitas. Taktik penentuan harga, promosi, diskon, dan taktik serupa dapat membantu mengalihkan beberapa permintaan periode puncak ke periode lambat, memperbolehkan organisasi untuk mencapai keseimbangan penawaran yang lebih dekat.

MEMBUAT ATAU MEMBELI?

Setelah menentukan kebutuhan kapasitas, organisasi harus memutuskan menghasilkan barang atau menyediakan jasa sendiri, atau mengalihdayakan (outsourcing) atau membeli dari organisasi lain. Banyak organisasi membeli suku cadang atau memborong jasa karena berbagai alasan. Faktor-faktor tersebut antara lain :

1. **Kapasitas Tersedia.** Apabila organisasi memiliki peralatan yang siap digunakan, keterampilan yang dibutuhkan, dan waktu, sering kali masuk akal untuk menyediakan objek atau menyelenggarakan jasa sendiri. Biaya tambahan yang dikeluarkan akan relatif lebih kecil dibandingkan dengan biaya yang diperlukan untuk membeli objek atau mensubkontrakan jasa.

2. Keahlian. Jika perusahaan tidak memiliki keahlian untuk melakukan pekerjaan secara memuaskan, membeli mungkin menjadi alternatif yang layak.
3. Pertumbuhan mutu. Perusahaan yang berspesialisasi biasanya bisa menawarkan mutu yang lebih tinggi dari mutu yang dicapai organisasi sendiri. Sebaliknya, kebutuhan mutu yang unik atau keinginan untuk memantau mutu secara teliti bisa menyebabkan organisasi melakukan pekerjaannya sendiri.
4. Sifat permintaan. Ketika permintaan suatu objek tinggi dan tetap, organisasi sering kali lebih baik melakukan pekerjaannya sendiri. Namun demikian, fluktuasi permintaan yang luas atau pesanan kecil biasanya lebih baik ditangani oleh spesialis yang mampu mengombinasikan pesanan dari berbagai sumber, yang mengakibatkan volume lebih besar cenderung mengimbangi setiap fluktuasi pembeli.
5. Biaya. Setiap penghematan biaya yang diraih dari membeli atau membuat harus dibandingkan dengan faktor-faktor sebelumnya. Penghematan biaya dapat berasal dari objek itu sendiri atau penghematan biaya transportasi. Apabila ada biaya tetap terkait membuat objek yang tidak dapat direlokasikan apabila jasa atau produk dialihdayakan biaya tersebut harus diakui dalam analisis. Sebaliknya dapat membantu perusahaan menghindari biaya tetap yang timbul.
6. Risiko. Pengalihdayaan dapat melibatkan risiko tertentu. Salah satu risiko adalah kehilangan kendali operasi. Risiko lainnya adalah kebutuhan untuk menyingkapkan informasi yang dimiliki.

Dalam beberapa kasus, perusahaan dapat memilih untuk melakukan bagian dari pekerjaan itu sendiri dan membiarkan perusahaan lain untuk menangani sisanya agar dapat mempertahankan fleksibilitas dan lindung nilai terhadap kerugian subkontraktor. Apabila bagian atau seluruh pekerjaan akan dilakukan “sendiri”, alternatif kapasitas akan perlu dikembangkan.

Pengalihdayaan membawa alternatif kapasitas tersebut dan sejumlah pertimbangan rantai pasokan. Hal ini akan diuraikan pada bab 11.

Bacaan berikut menguraikan pengalihdayaan yang dapat mengejutkan anda.

Mobil dari Republik Cek

Industri mobil Eropa tidak hanya berjalan ke arah timur berlari secepat-cepatnya. Apabila industri ini memiliki keagungan mengenai pusat gravitasi industri yang baru, pembukaan pabrik perakitan TPCA Republik Ceko tahun ini menghalau keraguan mereka.

TPCA (Toyota Peugeot Citroën Automobile) merupakan usaha patungan antara PSA Peugeot Citroën Perancis dengan TOYOTA Jepang sebesar €1,3 miliar. Didirikan di Kolin, 60 km sebelah timur Prague, TPCA membuat jumlah yang sama untuk mobil 'city car' Citroën CI, Peugeot 107, dan Toyota Aygo pada platform umum.

Produksinya dimulai pada bulan februari dan saat ini membuat 300.000 mobil per tahun---200.000 lebih banyak mobil yang dibuat di pabrik Ryton PSA, Coventry, atau 250.000-an lebih banyak dari mobil yang dihasilkan di pabrik Burnaston Toyota, Derby.

TPCA hanyalah salah satu dari lebih dua lusin pabrik mobil di Eropa Timur dan Turki, lebih dari selusin pabrik mobil di lima Negara Eropa Tengah yang bergabung dengan Uni Eropa pada 1 Mei 2004.

Central and Eastern Europe (CEE) bersifat strategis, kata Louis Defline, presiden dan direktur utama cabang logistic Groupages Express de Franche-comté (Gefco) PSA yang cepat bertumbuh karena investasi mobil global dan produsen lain telah membuat mobil di sana. Gefco mengelola 270 pergerakan kereta gandeng per hari untuk menyerahkan suku cadang mobil ke TPCA, 21 kereta gandeng per har, dan tujuh kereta per minggu untuk membawa mobil yang telah selesai ke tempat tujuan Eropa Barat di Italia, Spanyol, Jerman, dan Prancis.

Define melihat bahwa pasar CEE untuk transportasi dan logistik berkembang pesat. Pada tahun 2004, penjualan Gefco di Eropa Timur naik 32 persen. Pada tahun 2008, menurut Gefco, tingkat perputaran di kawasan ini akan menjadi sebesar €300 Juts, lebih dari 4 kali tigkat perputaran tahun lalu.

Pertanyaan

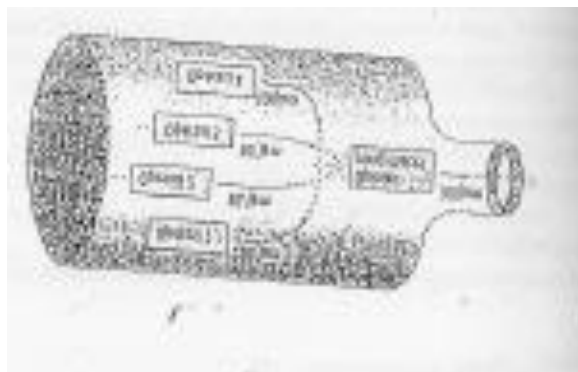
1. Bagaiman usaha patungan seperti TPA memengaruhi industry logistic dan rantai pasokan?
2. Apakah implikasi usaha patungan seperti TPCA terhadap manajemen kapasitas?

Sumber. Dari "china in Czech?" *The manufacturer*, Desember 2005. Hak Cipta © 2005 Comquest Business Media. Digunakan dengan izin.

MENGEMBANGKAN ALTERNATIF KAPASITAS

Selain perkembangan umum mengenai pengembangan alternatif yaitu melakukan pencarian yang untuk kemungkinan alternatif mempertimbangkan untuk tidak melakukan apa saja. Berhati-hati untuk tidak mengabaikan faktor non kuantitatif. Ada hal lain yang bisa dilakukan untuk meningkatkan manajemen kapasitas:

1. Mendesain fleksibilitas ke sistem. Sifat jangka panjang dari banyak keputusan kapasitas dan risiko yang melekat pada ramalan jangka panjang menunjukkan manfaat potensial dari mendesain sistem yang fleksibel. Contohnya, ketentuan untuk ekspansi di masa mendatang dalam desain asli diakui sering kali dapat diperoleh dengan harapan.. dibandingkan dengan apa yang akan dibiayai untuk memperbaiki struktur yang ada yang tidak memiliki ketentuan seperti itu. Oleh karena itu, jika ekspansi restoran, saluran air, sambungan listrik, dan saluran pembuangan limbah di masa mendatang dampaknya dapat ditempatkan di awal sehingga ketika ekspansi tersebut menjadi kenyataan . modifikasi terhadap struktur yang ada dapat diminimalkan . Demikian pula lapangan golf baru mungkin mulai beroperasi dengan 9 lubang, tetapi jika ketentuan yang dibuat untuk ekspansi di masa mendatang berupa pilihan lapangan golf di dekat tanah. Ketentuan tersebut mungkin berkembang menjadi lapangan yang lebih besar (18 lubang) Pertimbangan lain dalam desain fleksibel mencakup kebijakan tata letak peralatan lokasi, pemilihan peralatan, perencanaan produksi, penjadwalan, dan persediaan yang akan dibahas pada bab-bab berikutnya.
2. Mempertimbangkan tahapan siklus hidup. Kebutuhan kapasitas sering kali terkait erat dengan tahapan siklus hidup yang dimasuki oleh produk atau jasa. Pada tahap perkembangan kita mungkin sulit menentukan ukuran pasar dan pangsa pasar akhir dapat.. Oleh karena itu organisasi harus berhati-hatidalam berinvestasi pada kapasitas yang besar dan/ atau tidak fleksibel.



Pada tahap pertumbuhan , seluruh pasar dapat mengalami pertumbuhan yang cepat. Akan tetapi masalah yang sebenarnya adalah tingkat saat pangsa pasar organisasi bertumbuh, yang dapat lebih besar atau lebih kecil dari

tingkat pasar bergantung pada keberhasilan strategi organisasi. Organisasi biasanya menganggap pertumbuhan sebagai hal yang bagus. Mereka ingin bertumbuh dalam seluruh pasar pada produk atau jasanya, dan pada pangsa pasarnya karena mereka

melihat pertumbuhan ini sebagai cara untuk meningkatkan volume dan dengan demikian meningkatkan laba. Meskipun begitu, juga terdapat kelemahan dan pertumbuhan ini karena meningkatkan tingkat output akan membutuhkan peningkatan kapasitas yang berarti peningkatan investasi dan kerumitan. Di samping itu, pembuat keputusan harus mempertimbangkan gerakan yang mungkin sama dilakukan oleh kompetitor, yang akan meningkatkan risiko kelebihan kapasitas di pasar dan mengakibatkan biaya output per unit yang lebih besar. Strategi lainnya adalah berkompetisi pada beberapa atribut produk selain harga dengan berinvestasi dalam teknologi dan perbaikan proses untuk membuat diferensiasi sebagai keunggulan kompetitif.

Pada tahap kedewasaan, ukuran tingkat pasar tidak bergerak dan organisasi cenderung memiliki pangsa pasar yang stabil. Organisasi mungkin masih dapat meningkatkan profitabilitas dengan mengurangi biaya dan menggunakan kapasitas penuh. Namun, beberapa organisasi mungkin masih mencoba meningkatkan profitabilitas dengan meningkatkan kapasitas jika mereka yakin tahap ini akan berlangsung cukup lama, atau biaya untuk meningkatkan kapasitas relatif rendah.

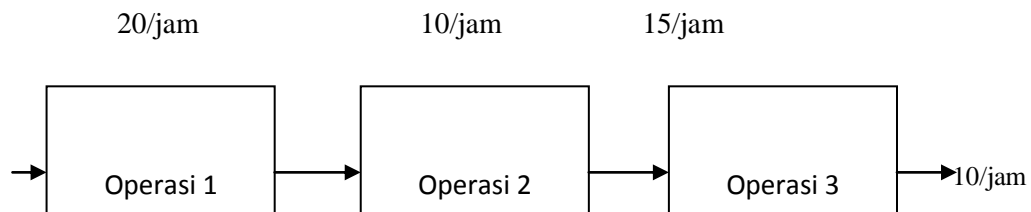
Pada tahap penurunan, organisasi menghadapi penggunaan kapasitas dibawah standar yang disebabkan penurunan permintaan. Organisasi dapat menghilangkan kelebihan kapasitas dengan menjualnya, atau dengan memperkenalkan produk atau jasa baru pilihan yang terkadang digunakan dalam produksi adalah memindahkan kapasitas ke lokasi yang memiliki biaya tenaga kerja lebih rendah, sehingga memperbolehkan organisasi untuk terus mencari keuntungan pada produk beberapa saat lagi.

3. Mengambil pendekatan “gambar besar” (misalnya, sistem) untuk perubahan kapasitas. Ketika mengembangkan alternatif kapasitas, kita perlu mempertimbangkan bagaimana bagian-bagian dari sistem saling berkaitan. Contohnya, ketika membuat keputusan untuk meningkatkan jumlah kamar di motel, seseorang juga harus mempertimbangkan kemungkinan peningkatan permintaan parkir, hiburan dan makanan, serta kerumahaan. Hal inilah yang disebut pendekatan “gambar besar”.

Risiko tidak mengambil pendekatan gambar besar adalah sistem tidak akan seimbang. Bukti dari sistem yang tidak seimbang adalah adanya operasi yang macet. Operasi macet (bottleneck operation) adalah operasi dalam urutan operasi yang mana kapasitasnya lebih rendah dari kapasitas dalam urutan operasi lainnya. Konsekuensinya, kapasitas operasi yang macet membatasi kapasitas sistem; kapasitas sistem berkurang menjadi kapasitas operasi yang macet. Figur 5.2 mengilustrasikan konsep ini: Empat

operasi menghasilkan pekerjaan yang kemudian harus diproses melalui operasi kelima. Empat operasi tersebut mengikuti kapasitas 10 unit per jam. Dengan total kapasitas 40 unit per jam. Akan tetapi operasi kelima hanya dapat memproses 30 unit per jam. Konsekuensinya, output dari sistem tersebut hanya 30 unit per jam. Jika operasi lain beroperasi pada kapasitasnya, unit yang mengalami proses antrean melalui operasi yang macet akan bertambah. 10 unit per jam.

Berikut adalah contoh lain. Diagram berikut mengilustrasikan proses tiga tahap, disertai dengan kapasitas dari setiap tahapan. Meskipun demikian, proses pertengahan, karena kapasitasnya lebih rendah dari kapasitas lainnya, membatasi sistem dengan kapasitas 10 unit per jam. Oleh karena itu, proses pertengahan tersebut adalah sumber kemacetan. Agar dapat meningkatkan kapasitas dari seluruh proses, kita perlu meningkatkan kapasitas operasi yang macet ini. Catatan, meskipun begitu, potensi peningkatan kapasitas proses hanya 5 unit sampai 15 unit per jam. Di samping itu, kapasitas operasi 3 akan membawa kapasitas proses sampai 15 unit/jam.



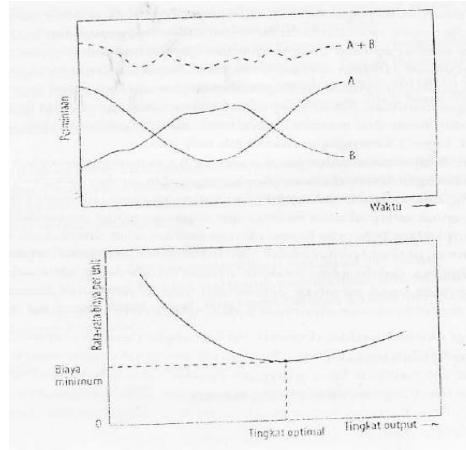
4. Mempersiapkan diri untuk menghadapi “potongan” kapasitas. Peningkatan kapasitas ini sering kali diperoleh dalam potongan cukup besar dibandingkan dengan kenaikan yang lencer, sehingga sulit mencapai kesesuaian antara kapasitas yang diinginkan dengan kapasitas yang layak. Misalnya, kapasitas yang diinginkan dari operasi tertentu mungkin 55 unit per jam, tetapi mesin yang digunakan untuk operasi tersebut masing-masing mampu menghasilkan 40 unit per jam. Satu mesin memiliki kapasitas kurang 15 unit per jam dari apa yang dibutuhkan, tetapi dua mesin akan memiliki kelebihan kapasitas 55 unit per jam. Ilustrasi ini menjadi lebih ekstrem jika kita beralih ke topik lain—ke tungku pembakaran terbuka atau jumlah pesawat yang diperlukan untuk menyediakan tingkat kapasitas yang diinginkan.
5. Mencoba untuk meratakan kebutuhan kapasitas. Ketidakrataan kebutuhan kapasitas juga bisa menciptakan masalah tertentu. Misalnya, selama periode cuaca buruk, kebutuhan kapasitas daya angkut transportasi publik cenderung meningkat dibandingkan dengan periode cuaca yang menyenangkan. Konsekuensinya, sistem tersebut cenderung bergantian antara penggunaan kapasitas dibawah standar dan

penggunaan kapasitas di atas standar. Peningkatan jumlah bus atau kereta api bawah tanah akan mengurangi beban selama periode permintaan ramai, tetapi hal ini akan memperburuk masalah kelebihan kapasitas di lain waktu dan tentu saja menambah biaya operasi sistem. Kita bisa menelusuri ketidakrataan permintaan produk dan jasa melalui berbagai sumber. Masalah daya angkut bus adalah cuaca yang berkaitan sampai batas tertentu. Tetapi sebagian permintaan dapat dianggap bersifat acak (misalnya, bervariasi karena faktor kebetulan). Sumber lainnya dari permintaan yang bervariasi adalah musiman. Variasi musiman biasanya lebih mudah diatasi daripada variasi acak karena dapat diprediksi. Konsekuensinya, manajemen dapat membuat kelonggaran pada aktivitas perencanaan dan penjadwalan serta persediaan. Namun demikian, variasi musiman masih dapat menimbulkan masalah karena permintaan yang tidak merata dalam sistem, di waktu tertentu, sistem akan cenderung kelebihan beban, sementara di lain waktu sistem akan cenderung kekurangan beban. Salah satu pendekatan yang layak untuk masalah ini adalah mengidentifikasi produk atau jasa yang memiliki pola permintaan pelengkap, yaitu pola yang cenderung saling mengimbangi. Misalnya, permintaan ski salju dan permintaan ski air dapat saling mengimbangi: Permintaan ski air lebih besar pada bulan-bulan di musim semi dan musim panas, sedangkan permintaan ski salju lebih besar pada bulan-bulan di musim gugur dan musim dingin. Hal yang sama dapat berlaku untuk alat pemanas dan pendingin. Salah satu kasus yang ideal adalah produk atau jasa dengan pola permintaan pelengkap yang meliputi penggunaan sumber yang sama tetapi di waktu yang berbeda sehingga keseluruhan kebutuhan kapasitas tetap cukup stabil. Figur 5.3 mengilustrasikan pola permintaan pelengkap.

Variabilitas permintaan bisa menimbulkan masalah bagi manajer. Hanya menambahkan kapasitas dengan meningkatkan ukuran operasi (misalnya, meningkatkan ukuran fasilitas, tenaga kerja, atau jumlah peralatan pemrosesan) tidak selalu merupakan pendekatan terbaik karena akan mengurangi fleksibilitas dan menambah biaya tetap, konsekuensinya para manajer sering kali memilih untuk merespons permintaan yang lebih besar daripada permintaan normal dengan cara lain. Salah satu caranya melalui penggunaan kerja lembur. Cara lainnya adalah mensubkontrakkan beberapa pekerjaan. Cara ketiga adalah penarikan persediaan barang jadi selama periode permintaan yang rendah. Pilihan ini dan pilihan lainnya dibahas secara rinci dalam bab perencanaan agregat.

6. Mengidentifikasi tingkat operasi optimal. Unit produksi biasanya memiliki tingkat operasi ideal atau optimal dalam hal biaya output per unit. Di tingkat ideal, biaya per

unit adalah biaya terendah untuk unit produksi . Apabila tingkat output lebih kecil dari tingkat optimal, meningkatkan tingkat output akan mengakibatkan penurunan rata-rata biaya per unit. Hal tersebut dikenal sebagai **skala ekonomi** (economies of scale). Namun demikian, apabila output meningkat melampaui tingkat optimal, rata-rata biaya per unit akan menjadi semakin besar. Hal tersebut dikenal sebagai **skala tidak ekonomi** (diseconomies of scale). Figur 5.4 mengilustrasikan konsep-konsep ini.



Alasan skala ekonomi mencakup sebagai berikut.

- Biaya tetap tersebar di lebih banyak unit, mengurangi biaya tetap per unit.
- Biaya konstruksi meningkat pada penurunan tingkat ukuran fasilitas yang akan dibangun.
- Biaya pemrosesan menurun ketika tingkat output meningkat karena operasi menjadi lebih terstandarisasi, yang mengurangi biaya per unit.

Alasan skala tidak ekonomi mencakup sebagai berikut.

- Biaya distribusi meningkat disebabkan kemacetan lalu lintas dan pengiriman dari satu fasilitas tersentralisasi yang besar bukan beberapa fasilitas terdesentralisasi yang lebih kecil.
- Kompleksitas meningkatkan biaya di samping pengendalian dan komunikasi menjadi lebih problematik.
- Kekakuan dapat menjadi masalah.
- Tambahan tingkat birokrasi yang sudah ada memperlambat pengambilan keputusan dan persetujuan perubahan.

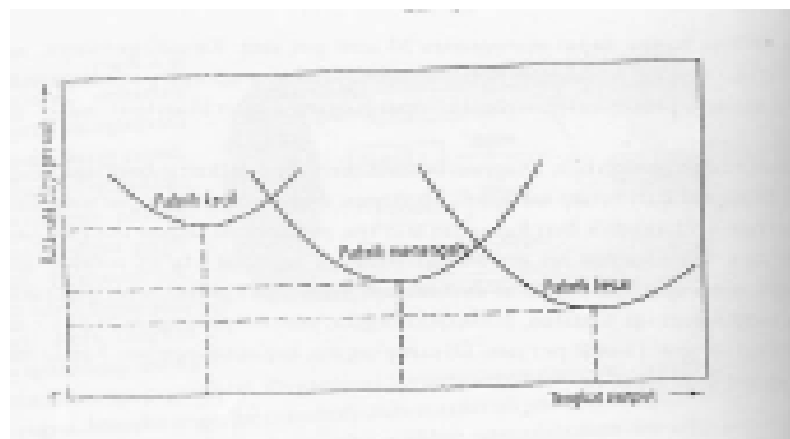
Penjelasan untuk bentuk kurva biaya adalah di tingkat output yang rendah, biaya fasilitas dan peralatan harus diserap (dibayar untuk) oleh unit-unit yang sangat sedikit. Oleh karena itu, biaya per unitnya tinggi. Ketika output meningkat, ada lebih

banyak unit yang menyerap biaya “tetap” fasilitas dan peralatan, sehingga biaya per unit menurun. Akan tetapi, melampaui titik tertentu, biaya per unit akan mulai meningkat. Yang pasti, biaya tetap bahkan tersebar di lebih banyak unit, sehingga tidak memperhitungkan kenaikannya, tetapi faktor lainnya sekarang menjadi penting, kelelahan tenaga kerja; kerusakan peralatan; kehilangan fleksibilitas yang meninggalkan lebih sedikit margin kesalahan dan biasanya semakin besar kesulitan dalam mengoordinasikan operasi.

Baik tingkat operasi optimal maupun jumlah biaya minimum cenderung menjadi fungsi kapasitas umum dari unit operasi. Contohnya, ketika kapasitas umum dari pabrik meningkat, tingkat output optimal meningkat dan biaya minimum untuk tingkat optimal menurun. Dengan demikian pabrik lebih besar cenderung memiliki tingkat output optimal yang lebih besar dan memiliki biaya minimum yang lebih rendah dari pabrik yang lebih kecil. Figur 5.5 mengilustrasikan titik-titik ini.

Dalam memiliki kapasitas unit operasi, manajemen harus memperhitungkan hubungan tersebut bersama dengan ketersediaan sumber keuangan dan sumber lainnya serta ramalan permintaan yang diharapkan. Untuk melakukan hal ini kita perlu menentukan titik-titik yang memadai untuk setiap ukuran fasilitas agar dapat membuat perbandingan antara berbagai ukuran. Dalam beberapa kasus, ukuran fasilitas telah ditentukan, sedangkan dalam kasus lainnya, ukuran fasilitas adalah variabel yang berkelanjutan (misalnya, setiap ukuran dapat dipilih). Dalam kasus terakhir, ukuran fasilitas yang ideal dapat dipilih. Biasanya, manajemen harus membuat pilihan dari ukuran yang telah ditentukan dan tidak mungkin memiliki ukuran minimum pada tingkat output yang diinginkan.

7. Memilih strategi jika melibatkan ekspansi. Pertimbangan apakah ekspansi atau satu tahap yang lebih tepat. Faktor-faktornya mencakup tekanan kompetitif peluang pasar, biaya dan ketersediaan dana, gangguan operasi, serta kebutuhan pelatihan. Di samping itu,



pertimbangkan apakah kita memimpin atau mengikuti kompetitor. Memimpin lebih berisiko, tetapi bisa memiliki potensi imbal jasa yang lebih besar.

MENGEVALUASI ALTERNATIF

Organisasi perlu untuk menelaah alternatif kapasitas masa mendatang dari sejumlah perspektif yang berbeda-beda. Pertimbangan paling nyata adalah pertimbangan ekonomi: Apakah alternative itu layak secara ekonomi? Berapa biayanya? Seberapa cepat kita dapat memilikinya? Berapa yang akan menjadi biaya operasi dan pemeliharaannya? Berapa lama masa penggunaanya? Akankah alternative itu sesuai dengan karyawan saat ini dan operasi saat ini?

Kurang nyata, tetapi tetap peting, adalah opini public negatif yang mungkin ada. Misalnya, keputusan untuk membangun pembangkitan tenaga listrik baru hamper diyakini membangkitkan reaksi, tidak peduli pembangkit tenaga listrik tersebut berbahan bakar batu bara, hidroelektrik, atau nuklir. Setiap pilihan yang dapat mengganggu kehidupan dan harta benda pasti menghasilkan reaksi yang berlawanan. Kontruksi fasilitas baru dapat mengharuskan karyawan untuk berpindah ke lokasi baru.

Merangkul teknologi baru bias berarti melatih kembali beberapa orang dan menghapuskan beberapa pekerjaan. Relokasi dapat menyebabkan reaksi tidak bagus, khususnya jika suatu kota mengalami kehilangan perusahaan besar. Sebaliknya tekanan masyarakat di lokasi yang baru dapat terjadi apabila kehadiran perusahaan dipandang kurang menguntungkan (kebisingan, kemacetan, polusi).

Sejumlah teknik bermanfaat untuk mengevaluasi alternative kapasitas dari sudut pandang ekonomi. Beberapa teknik yang lebih umum adalah analisis biaya-volume, analisis keuangan, teori keputusan, dan analisis antrean. Analisis biaya-volume diuraikan dalam bagian ini. Analisis keuangan disebut secara singkat dan analisis keputusan diuraikan dalam suplemen bab.

ANALISIS BIAYA-VOLUME

Analisis biaya-volume berfokus pada hubungan antara biaya, pendapatan, dan volume output. Tujuan analisis biaya-volume adalah untuk mengestimasi pendapatan organisasi berdasarkan kondisi operasi yang berbeda-beda. Analisis biaya-volume khususnya berguna sebagai alat untuk membandingkan alternative kapasitas.

Penggunaan teknik analisis biaya-volume membutuhkan identifikasi atas semua biaya yang berkaitan dengan produksi dari produk tertentu. Biaya-biaya ini kemudian dinamakan sebagai biaya tetap dan biaya variable.

Biaya tetap cenderung konstan tanpa memedulikan volume output. Contohnya mencakup biaya sewa, pajak bumi dan bangunan, biaya peralatan, biaya alat pemanas dan pendingin, serta biaya administrasi tertentu.

Biaya variable bervariasi sesuai volume output. Komponen utama biaya variable biasanya adalah biaya bahan baku dan biaya tenaga kerja. Kita akan berasumsi bahwa biaya variable per unit tetap sama tanpa memedulikan volume output dan semua output dapat dijual.

Tabel 5.4 merangkum simbol-simbol yang digunakan dalam rumus biaya-volume.

FC = Biaya tetap (fixed cost)

VC = Biaya Variabel (Variabel Cost)

v = Biaya Variabel per unit (Variabel cost per unit)

TC = Total Biaya (Total Cost)

TR = Total pendapatan (Total Revenue)

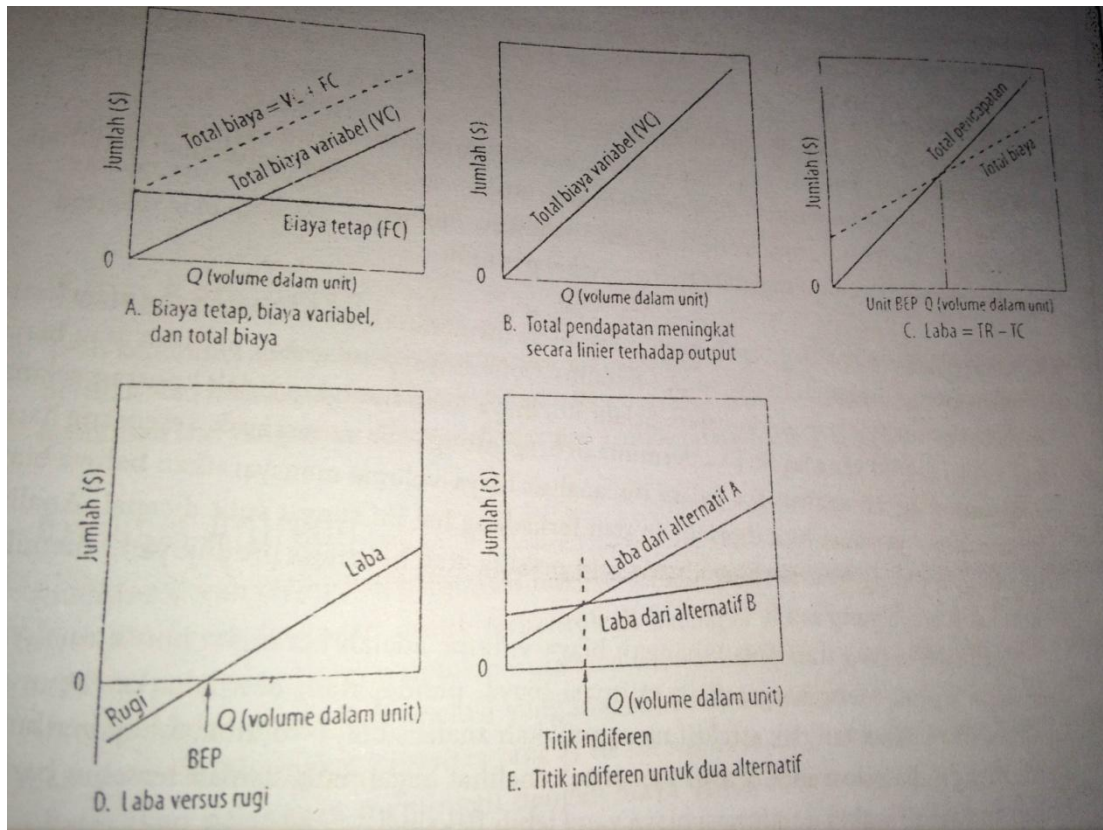
R = Pendapatan per unit (Revenue per unit)

Q = Kuantitas atau volume output (quantity or volume of output)

Q_{bep} = Kuantitas titik impas (break-even quantity)

P = Laba (Profit)

FIGUR 5.6 Hubungan biaya-volume



Total biaya terkait dengan volume output tertentu adalah sama dengan jumlah biaya tetap dan biaya variabel per unit dikalikan volume:

$$TC = FC + VC$$

$$VC = Q \times v$$

Dengan keterangan v = Biaya variabel perunit. Figure 5.6A menunjukkan hubungan antara volume output dengan biaya tetap, total variabel dan total biaya (biaya tetap ditambah biaya variabel).

Pendapatan perunit, seperti biaya variabel per unit, diasumsikan sama terlepas dari jumlah output. Total pendapatan akan memiliki hubungan linier terhadap output. Seperti diilustrasikan pada figure 5.6B. Total pendapatan yang terkait dengan jumlah output tertentu, Q adalah $TR = R \times Q$.

Figur 5.6C menguraikan hubungan antara laba- yang merupakan selisih antara total pendapatan dengan total biaya (misalnya, biaya tetap ditambah biaya variabel) –dengan volume output. Volume dimana total biaya dan total pendapatan adalah sama disebut juga titik impas

(break even point BEP). Ketika volume lebih kecil dari titik impas, terdapat rugi; ketika volume lebih besar dari titik impas, terdapat laba. Semakin besar perbedaan titik ini, semakin besar laba atau rugi.

Figur 5.6D menunjukkan total laba atau rugi pada titik impas. Figur 5.6D dapat diperoleh dari figure 5.6C dengan menggambarkan garis horizontal melalui titik dimana garis total biaya dan total endapatan berpotongan. Total laba dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$P = TR - TC = R \times Q - (FC + v \times Q)$$

Menata ulang hubungan tersebut, kita memiliki:

$$P = Q(R - v) - FC$$

Selisih antara endapatan perunit dengan biaya variable per unit $R - v$, dikenal sebagai margin kontribusi.

Volume yang dibutuhkan, Q , untuk menghasilkan laba tertentu adalah:

$$Q = \frac{P + FC}{R - v}$$

Kasus yang istimewa adalah volume output yang dibutuhkan untuk total pendapatan sama dengan total biaya. Ini adalah titik impas, dihitung menggunakan rumus berikut:

$$Q_{bep} = \frac{FC}{R - v}$$

Alternatif yang berbeda-beda bias dibandingkan dengan membuat skema garis laba untuk alternative-alternatif tersebut, seperti ditunjukkan pada figure 5.6E

Figur 5.6E mengilustrasikan konsep indeferen : kuantitas ketika pengambilan keputusan akan tidak memedulikan antar dua alternatif yang berkompetisi. Dalam ilustrasi ini kuantitas yang lebih kecil dari titik indeferen akan mendahulukan untuk memilih alternative B karena labanya lebih besar dalam rentang tersebut, sementara kuantitas yang lebih besar dari titik indiferen akan mendahulukan untuk memilih alternative A.

Contoh:

Pemilik old-Fashioned Berry pies, Simon Chen, sedang mempertimbangkan untuk menambah lini kue astel baru yang akan membutuhkan penyewaan peralatan baru untuk pembayaran

bulanan sebesar \$6.000. Biaya variable akan menjadi \$2.00 per kue pastel dan setiap kue pastel akan dijual secara eceran seharga \$7.00.

- Berapa banyak kue pastel harus dijual agar mencapai titik impas?
- Berapa laba (rugi) jika 1.000 kue pastel dibuat dan dijual per bulan?
- Berapa banyak kue pastel harus dijual untuk mewujudkan laba \$4.000?
- Jika 2.000 kue pastel dapat dijual, dan target labanya \$5.000, berapa harga yang harus dibebankan per kue pastel?

Jawaban:

FC=\$6.000 VC=\$2 perkue pastel Pendapatan=\$7 perkue pastel

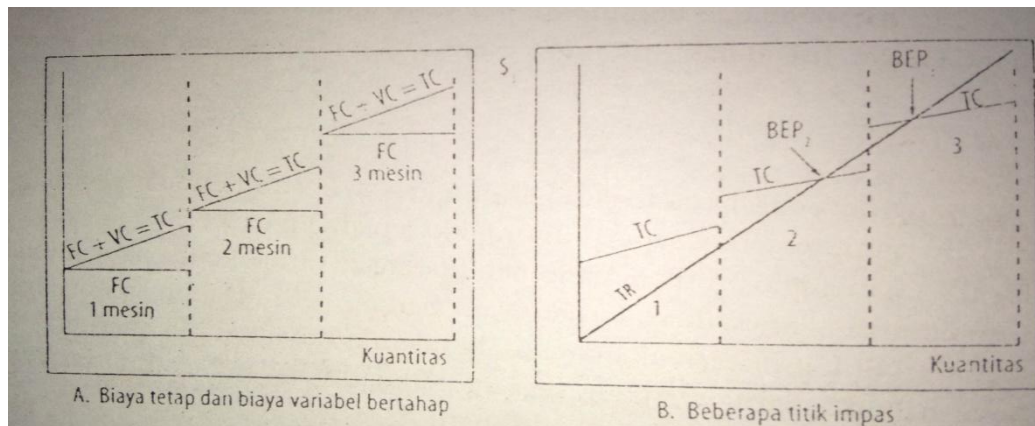
- $Q_{bep} = \frac{FC}{R-VC} = \frac{\$6.000}{\$7-\$2} = 1.200 \text{ kue pastel per bulan}$
- Untuk $Q=1.000$, $P=Q(R-v)-FC = 1.000(\$7-\$2)-\$6.000 = -\1.000
- $P = \$4.000$ jawaban untuk Q menggunakan persamaan 5-7

$$Q_{bep} = \frac{\$4.000 + \$6.000}{\$7 - \$2} = 2.000 \text{ kue pastel}$$

- | | | |
|---------|---|------------------------|
| Laba | = | $Q(R-v)-FC$ |
| \$5.000 | = | $2.000(R-\$2)-\6.000 |
| R | = | \$7,50 |

Alternatif kapasitas bias melibatkan biaya bertahap, yaitu biaya yang meningkatkan secara bertahap saat volume potensial meningkat. Contohnya, perusahaan bias memiliki pilihan untuk membeli satu, dua, atau tiga mesin, dimana setiap tambahan mesin meningkatkan biaya tetap, meskipun mungkin tidak secara linear. (Lihat Figur 5.7A) lalu, biaya tetap dan volume potensial akan bergantung pada jumlah mesin yang dibeli. Implikasinya adalah dapat terjadi beberapa kuantitas titik impas, mungkin satu kuantitas untuk setiap rentang nilai. Catatan, namun demikian, garis total pendatan mungkin tidak berpotongan dengan garis biaya tetap dalam rentang nilai tertentu, berarti bahwa tidak ada titik impas dalam rentang nilai tersebut. Kemungkinan ini diilustrasikan pada figure 5.7B yang menunjukkan tidak ada titik impas dalam rentang nilai pertama. Agar

dapat memutuskan seberapa banyak mesin yang dibeli, manajer harus mempertimbangkan proyeksi (volume) permintaan tahunan relative terhadap beberapa titik impas dan memilih jumlah mesin yang paling tepat, seperti ditunjukkan pada contoh 4.



Contoh 4:

Seorang manajer memiliki pilihan untuk membeli satu, dua, atau tiga mesin. Biaya tetap dan volume potensialnya adalah sebagai berikut:

Jumlah mesin	Total biaya tetap tahunan	Rentang nilai output yang sesuai
1	\$9.600	0 sampai 300
2	15.000	301 sampai 600
3	20.000	601 sampai 900

Biaya variabelnya adalah \$10 per unit dan pendapatannya adalah \$40 per unit.

- Tentukan titik impas untuk setiap rentang nilai
- Jika proyek permintaan tahunan antara 580 hingga 600 unit, berapa banyak mesin yang harus dibeli oleh manajer?

Jawaban:

- Menghitung titik impas untuk setiap rentang nilai menggunakan rumus $Q_{bep} = FC / (R - v)$

Untuk satu mesin

$$Q_{bep} = \frac{\$9600}{\frac{\$40}{unit} - \frac{\$10}{unit}} = 321 \text{ unit (tidak dalam rentangnya jadi tidak ada BEP)}$$

Untuk dua mesin

$$Q_{bep} = \frac{\$15000}{\frac{\$40}{unit} - \frac{\$10}{unit}} = 500 \text{ unit}$$

Untuk tiga mesin

$$Q_{bep} = \frac{\$20000}{\frac{\$40}{unit} - \frac{\$10}{unit}} = 666,67 \text{ unit}$$

- b. Membandingkan proyeksi rentang nilai permintaan dengan dua rentang nilai dimana titik impas terjadi (lihat figure 5.7B), Anda dapat melihat bahwa titik impasnya adalah 500, yang berada dalam rentang nilai 301 sampai 600. Ini berarti bahwa meskipun permintaan berada dibawah rentang nilai tersebut, permintaan tersebut akan berada di atas titik impas sehingga menghasilkan laba. Permintaan ini tidak benar dalam rentang nilai 601 sampai 900. Di puncak proyeksi permintaan, volumenya masih akan lebih rendah dari titik impas untuk rentang nilai tersebut sehingga tidak akan ada laba. Oleh karena itu manajer harus memilih dua mesin.

Analisis biaya-volume dapat menjadi alat yang berguna untuk membandingkan alternative kapasitas jika asumsi-asumsi berikut ini telah dipenuhi.

1. Melibatkan satu produk
2. Segala sesuatu yang dihasilkan dapat dijual
3. Biaya variable perunitnya sama tanpa memedulikan volume
4. Biaya tetap tidak berubah dengan adanya perubahan volume, atau perubahan bertahap
5. Pendapatan per unitnya sama tanpa memedulikan volume
6. Pendapatan perunit melebihi biaya variable per unit.

Seperti halnya alat kuantitatif apapun, kita perlu memeriksa bahwa asumsi yang mendasari teknik ini cukup dipenuhi untuk situasi tertentu, contohnya, pendapatan per unit atau biaya variable per unit tidak selalu konstan. Selain itu, biaya tetap memungkinkan tidak konstan selama rentang nilai output yang layak. Jika permintaan bergantung pada variasi acak, seseorang harus mempertimbangkan analisis ini. Selain itu, analisis biaya-volume mensyaratkan bahwa biaya tetap dan biaya variable bias dipisahkan dan terkadang hal ini sangat sulit dicapai. Analisis biaya-volume paling baik berfungsi pada satu produk atau beberapa produk yang memiliki karakteristik biaya yang sama.

Manfaat penting dari pertimbangan biaya-volume adalah kerangka konseptual yang disediakan untuk mengintegrasikan estimasi biaya, pendapatan, dan laba ke keputusan kapasitas. Jika usulan tampak atraktif menggunakan analisis biaya-volume, tahap berikutnya adalah mengembangkan model arus kas untuk melihat bagaimana usulan tersebut berhasil dengan tambahan waktu yang fungsi biaya yang lebih fleksibel.

ANALISIS KEUANGAN

Karyawan bagian operasi perlu memiliki kemampuan untuk melakukan analisis keuangan. Masalah yang secara umum dihadapi oleh manajer adalah bagaimana mengalokasikan dana yang tidak cukup. Pendekatan umum adalah menggunakan analisis keuangan untuk menggolongkan usulan investasi mempertimbangkan nilai waktu dari uang.

Dua istilah penting dalam analisis keuangan adalah arus kas dan nilai sekarang.

Arus kas (cash flow) adalah selisih antara kas yang diterima dari penjualan dan sumber lainnya dengan arus kas keluar dari tenaga kerja bahan baku, pengeluaran tambahan, dan pajak

Nilai sekarang (present value) adalah penjumlahan dalam nilai saat ini, semua arus kas dari usulan investasi di masa mendatang.

Tiga metode analisis keuangan yang paling umum digunakan adalah:

1. Metode payback adalah metode sederhana tapi banyak digunakan, yang berfokus pada jangka waktu yang akan dibutuhkan investasi untuk mengembalikan biaya awalnya.
2. Metode present value (PV) merangkum biaya awal investasi, mengestimasi arus kas tahunan dan setiap nilai sisa yang diharapkan dalam satu nilai yang disebut “equivalent current value”, dan mempertimbangkan nilai waktu dari uang
3. Metode internal rate of return (IRR) merangkum biaya awal, arus kas tahunan yang diharapkan, serta estimasi nilai sisa yang diharapkan dari usulan investasi dalam “equivalent interest rate”.

TEORI KEPUTUSAN

Teori keputusan adalah alat yang bermanfaat untuk perbandingan alternatif keuangan dalam kondisi berisiko atau ketidakpastian.

ANALISIS ANTREAN

Analisis antrean sering kali berguna untuk mendesain atau memodifikasi sistem jasa. Berguna untuk membantu manajer memilih tingkat kapasitas yang akan berbiaya efektif dengan menyeimbangkan biaya dikarenakan pelanggan menunggu dengan biaya untuk menyediakan kapasitas tambahan.

SIMULASI

Simulasi merupakan teknik deskriptif yang mengembangkan model proses dan melakukan percobaan pada model untuk mengevaluasi perilaku didalam berbagai kondisi. Simulasi bukan teknik untuk mengoptimalkan. Simulasi tidak menghasilkan solusi sendiri. Sebaliknya simulasi memungkinkan pengambilan keputusan untuk menguji solusi mereka pada model yang cukup menceerminkan proses sebenarnya.

STRATEGI OPERASI

Dalam kasus di mana perluasan kapasitas akan dilakukan, ada dua strategi untuk menentukan waktu dan tingkat perluasan kapasitas.

Salah satu strategi tersebut adalah strategi ekspansi awal. Tujuannya adalah untuk mencapai skala ekonomi, memperluas pangsa pasar, atau mencegah competitor dari ekspansi.

Strategi melihat dan menunggu. Keuntungan strategi ini mencakup peluang kelebihan kapasitas yang lebih kecil karena kesesuaian penawaran dan permintaan yang lebih akurat serta penggunaan kapasitas yang lebih besar. Risiko utamanya adalah hilangnya pangsa pasar.

RANGKUMAN

Kapasitas mengacu padapotensi system untuk menghasilkan barang atau jasa selama jangka waktu yang ditentukan. Keputusan kapasitas penting karena kapasitas adalah batas atas dari outputdan factor penentu utama dari biaya operasi.

Tiga input utama untuk perencanaan kapasitas adalah jenis kapasitas yang akan dibutuhkan, seberapa banyak kapasitas yang akan dibutuhkan, serta kapan akan dibutuhkan kapasitas. Ramalan yang akurat sangat penting bagi proses perencanaan.

Keputusan perencanaan kapasitas adalah salah satu keputusan terpenting yang dibuat oleh manajer. Keputusan kapasitas bersifat strategis dan jangka panjang, sering kali melibatkan investasi modal awal yang cukup besar. Perencanaan kapasitas sangat sulit untuk dilakukan dalam kasus yang tingkat pengembaliannya akan bertambah selama periode panjang dan risiko adalah pertimbangan utama.

Perencanaan kapasitas melibatkan pertimbangan jangka panjang dan jangka pendek. Pertimbangan jangka panjang berkaitan dengan seluruh tingkat kapasitas; pertimbangan jangka pendek berkaitan dengan variasi kebutuhan kapasitas yang disebabkan fluktuasi permintaan musiman, acak dan tidak beraturan. Idealnya kapasitas akan menyesuaikan dengan permintaan, dengan demikian ada hubungan yang erat antara peramalan dengan perencanaan kapasitas, terutama dalam jangka panjang. Dalam jangka pendek, penekanan beralih pada menguraikan dan mengatransi variasi permintaan.

Pengembangan alternative kapasitas dapat ditingkatkan dengan mengambil pendekatan system untuk perencanaan, mengakui bahwa kenaikan kapasitas sering kali menyebabkan potongan kapasitas, mendesain system yang fleksibel, serta mempertimbangkan produk/jasa pelengkap sebagai cara untuk menghadapi berbagai pola permintaan.

Dalam mengevaluasi alternative kapasitas, manajer seharusnya mempertimbangkan aspek kuantitatif dan kualitatif. Analisis kuantitatif biasanya mencerminkan factor ekonomi dan pertimbangan kualitatif meliputi hal tidak berwujud seperti opini public dan pilihan pribadi manajer. Analisis biaya-volume dapat berguna untuk menganalisis alternatif tersebut.

PERTANYAAN DISKUSI DAN TINJAUAN

1. berikan contoh barang dan jasa yang memperlihatkan pola permintaan musiman :
 - a. tahunan
 - b. bulanan
 - c. mingguan
 - d. harian

2. berikan beberapa contoh cara membangun fleksibilitas ke dalam desain sistem.
3. Mengapa kita perlu menggunakan pendekatan “gambar besar” pada perencanaan kapasitas?
4. Apa yang dimaksud dengan “potongan kapasitas” dan mengapa potongan kapasitas merupakan faktor dalam perencanaan kapasitas?
5. Jenis dan masalah kapasitas apa yang dialami secara berkala di sekolah dasar dan menengah?
6. Bagaimana pendekatan sistem dapat berguna untuk perencanaan kapasitas?
7. Bagaimana keputusan kapasitas memengaruhi produktivitas?
8. Mengapa kita perlu menyesuaikan kemampuan proses dengan kebutuhan produk?
9. Uraikan secara singkat bagaimana ketidakpastian memengaruhi keputusan kapasitas.
10. Uraikan pentingnya perencanaan kapasitas dalam memutuskan jumlah polisi atau truk pemadam kebakaran yang harus bekerja pada waktu tertentu.
11. Mengapa perencanaan kapasitas adalah salah satu keputusan paling penting yang harus dibuat oleh manajer?
12. Mengapa perencanaan kapasitas untuk jasa lebih menantang daripada perencanaan kapasitas untuk produksi barang?
- 13.

INVENTARISASI

1. Apakah *trade-off* utama dalam perencanaan kapasitas?
2. Siapa yang perlu dilibatkan dalam perencanaan kapasitas?
3. Dalam hal apa teknologi berdampak terhadap perencanaan kapasitas?

LATIHAN BERPIKIR KRITIS

1. Jasa perbaikan komputer memiliki kapasitas desain 80 perbaikan per hari. Namun, kapasitas efektifnya 64 perbaikan perhari. Faktor-faktor mana yang akan anda rekomendasikan kepada manajer masalah mutu, kemangkiran, atau penjadwalan dan penyeimbangan? Jelaskan alasan anda.

2. Dibandingkan dengan produksi, kebutuhan jasa cenderung lebih bergantung pada waktu dan lokasi, serta berubah-ubah. Selain itu, mutu jasa sering kali diamati langsung oleh pelanggan. Temukan artikel terbaru dimajalah bisnis yang menguraikan bagaimana organisasi jasa berjuang dengan satu atau lebih masalah dan buatlah rekomendasi mengenai apa yang perlu dilakukan organisasi untuk mengatasi kesulitan ini.

LATIHAN PEMBELAJARAN BERBASIS PENGALAMAN

1. Perkirakan kapasitas perjam dari dua sistem jasa dengan cara menghitung waktu pemrosesan :
 - a. Operasi tempat cuci mobil secara otomatis
 - b. Kasir di toko serba ada, karyawan yang melayani nasabah dibank, atau operasi jasa serupa. Hitunglah waktu pemrosesan untuk sekitar 6 pelanggan.
2. Seberapa yakin anda pada perkiraan (a) dan seberapa yakin anda pada perkiraan (b)? Jelaskan.

SOAL

1. Tentukan efisiensi dan penggunaan kapasitas dari masing-masing situasi berikut :
 - a. Operasi pemrosesan pinjaman yang memproses rata-rata 7 pinjaman per hari. Operasi tersebut memiliki kapasitas desain 10 pinjaman per hari dan kapasitas efektif 8 pinjaman per hari.
 - b. Tim perbaikan dapur yang melayani rata-rata 4 dapur per hari dengan kapasitas desain 6 dapur per hari dan kapasitas efektif 5 dapur per hari.
 - c. Apakah anda mengatakan bahwa sistem yang memiliki rasio efisiensi lebih besar dari sistem lain akan selalu memiliki rasio penggunaan kapasitas yang lebih besar dari sistem lainnya? Jelaskan.

2. Sebuah toko kecil kapasitas efektifnya hanya 50 persen dari kapasitas desain dan output aktualnya 80 persen dari output efektif. Berapa kapasitas desain yang akan dibutuhkan untuk mencapai output aktual 8 pekerjaan per minggu?
3. Produsen pot sedang mempertimbangkan penambahan pabrik baru untuk menyerap banyaknya permintaan yang ada saat ini. Lokasi utama yang dipertimbangkan akan memiliki biaya tetap \$9.200 per bulan dan biaya variabel 70 sen per unit yang di produksi. Setiap pot dijual ke peritel dengan harga rata-rata 90 sen. (catatan : \$1 sama dengan 100 sen.)
4. Sebuah perusahaan kecil bermaksud untuk meningkatkan kapasitas operasi dengan menambah mesin baru. Dua alternatif, A dan B, telah diidentifikasi biaya dan pendapatan terkait juga telah diestimasi. Biaya tetap tahunan sebesar \$40.000 untuk A dan \$30.000 untuk B, biaya variabel per unit sebesar \$10 untuk A dan \$11 untuk B serta pendapatan per unit sebesar \$15.
 - a. Tentukan masing-masing alternatif titik impas dalam satuan unit.
 - b. Pada volume output berapakah kedua alternatif akan menghasilkan hasil yang sama?
 - c. Apabila permintaan tahunan yang diharapkan 12.000 unit, alternatif apa yang menghasilkan laba lebih besar?
5. Produsen bolpoin spidol telah menerima ramalan permintaan 30.000 bolpoin untuk bulan yang akan datang dari departmen pemasaran. Biaya tetap sebesar \$25.000 per bulan dialokasikan ke operasi dan biaya variabel sebesar 3 sen per bolpoin.
 - a. Tentukan kuantitas titik impas jika masing-masing bolpoin dijual seharga \$1.
 - b. Pada harga berapa bolpoin harus dijual untuk memperoleh laba perbulan \$5.000, asumsikan bahwa estimasi permintaan cepat diwujudkan?
6. Agen real estate sedang mempertimbangkan untuk mengubah rencana telepon selulernya. Ada tiga rencana yang akan dipilih, semua rencana tersebut melibatkan biaya pelayanan sebesar \$20. Rencana A memiliki biaya \$0,45 per

menit untuk panggilan telepon siang hari dan \$0,20 per menit untuk panggilan telepon malam hari. Rencana B memiliki biaya \$0,55 per menit untuk panggilan telepon siang hari dan \$0,15 per menit untuk panggilan telepon malam hari. Rencana C memiliki rata-rata biaya \$80 dengan 200menit panggilan telepon yang diperbolehkan per minggu dan biaya \$0,40 per menit di luar biaya tersebut, siang hari ataupun malam hari.

- a. Tentukan total biaya berdasarkan masing-masing rencana untuk kasus : 120menit panggilan telepon siang hari dan 40menit panggilan telepon malam hari dalam seminggu.
 - b. Buatlah grafik yang menunjukkan total biaya mingguan untuk setiap rencana versus panggilan telepon siang hari dalam satuan menit.
 - c. Apabila agen real estate menggunakan jasa untuk panggilan telepon siang hari, berapa rentang panggilan telepon dalam satuan menit yang akan optimal pada masing-masing rencana?
 - d. Misalkan agen real estate mengharapkan panggilan telepon siang hari dan malam hari pada titik beberapa (yaitu presentase panggilan telepon dalam satuan menit untuk panggilan telepon siang hari) tidak akan di pedulikan nya antara rencana A dengan B?
7. Suatu perusahaan berencana memulai produksi perabot kecil baru. Manajer harus memutuskan apakah akan membeli mesin untuk perabot dari penjual seharga \$7 masing-masing atau memproduksi sendiri. Salah satu dari dua proses dapat digunakan untuk produksi sendiri; salah satu proses akan memiliki biaya tetap tahunan \$160.000 dan biaya variabel \$5 per unit, serta proses yang lain akan memiliki biaya tetap tahunan \$190.000 dan biaya variabel \$4 per unit. Tentukan rentang volume tahunan untuk salah satu alternatif terbaik.
8. Seorang manajer mencoba untuk memutuskan apakah akan membeli suku cadang tertentu antar memproduksi secara internal. Produksi internal dapat menggunakan salah satu dari dua proses. Salah satu proses akan memerlukan biaya variabel \$17 per unit dan biaya tetao tahunan \$200.000; proses yang lain akan memerlukan biaya variabel \$14 per unit dan biaya tetap tahunan \$240.000.

ketiga penjual bersedia menyediakan suku cadang tersebut. Penjual A memiliki harga \$20 per unit untuk setiap volume suku cadang sampai 30.000 unit penjual B memiliki harga \$22 per unit untuk permintaan 1.000 unit atau kurang, dan \$18 per unit untuk kuantitas yang lebih besar. Penjual C menawarkan harga \$21 per unit untuk 1.000 unit. Pertama, dan \$19 per unit untuk unit tambahan.

- a. Jika manajer tersebut mengantisipasi volume tahunan 10.000 unit, alternatif mana yang paling baik dari aspek biaya? Untuk volume tahunan 20.000 unit, alternatif mana yang paling baik?
- b. Tentukan rentang volume untuk masing-masing alternatif terbaik. Apakah ada alternatif yang tidak pernah menjadi alternatif paling baik? Alternatif mana?

9. Suatu perusahaan memproduksi produk menggunakan dua sel mesin. Masing-masing sel memiliki kapasitas desain sebesar 250 unit per hari dan kapasitas efektif sebesar 230 unit per hari. Saat ini, rata-rata output aktual adalah 200 unit per sel, tetapi manajer mengestimasi bahwa peningkatan produktivitas segera akan meningkatkan output menjadi 225 unit per hari. Permintaan tahunan saat ini 50.000 unit. Hal ini diramalkan bahwa dalam dua tahun, permintaan tahunan akan meningkat 3 kali. Berapa sel yang harus direncanakan oleh perusahaan untuk disediakan guna memenuhi prediksi permintaan berdasarkan kondisi ini? Asumsikan terdapat 240 hari kerja per tahun.

10. Seorang manajer harus memutuskan jenis mesin mana yang akan di beli, A, B, C. biaya mesin adalah sebagai berikut :

<u>Mesin</u>	<u>Biaya</u>
A	\$40.000
B	\$30.000
C	\$80.000

Ramalan produk dan waktu pemrosesan mesin adalah sebagai berikut :

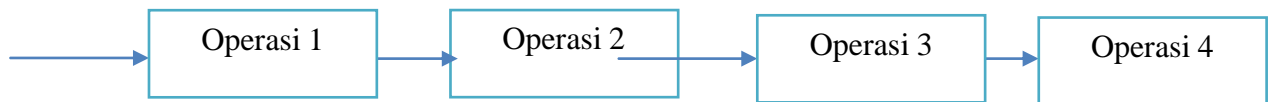
Produk	Permintaan	A	B	C
--------	------------	---	---	---

	Tahunan			
1	16.000	3	4	2
2	12.000	4	4	3
3	6.000	5	6	4
4	30.000	2	2	1

- a. Asumsikan bahwa hanya biaya pembelian yang sedang dipertimbangkan. Mesin mana yang akan memiliki total biaya paling rendah dan berapa banyak mesin yang akan dibutuhkan? Mesin beroperasi 10 jam per hari, 250 hari per tahun.
 - b. Pertimbangkan informasi tambahan ini : Mesin-mesin ini berbeda dalam hal biaya operasi per jam : Mesin A memiliki biaya operasi \$10 per jam, mesin B memiliki biaya operasi \$11 per jam, dan mesin C memiliki biaya operasi \$12 per jam. Alternatif mana yang dipilih dan berapa banyak mesin yang harus digunakan untuk memperkecil total biaya dan memenuhi kebutuhan pemrosesan kapasitas?
11. Seorang manajer harus memutuskan berapa banyak mesin dengan jenis tertentu yang akan dibeli. Setiap mesin dapat memproses 100 pelanggan per hari. Satu mesin akan menghasilkan biaya tetap \$2.000 per hari, sementara dua mesin akan menghasilkan biaya tetap \$3.800 per hari. Biaya variabelnya \$20 per pelanggan dan pendapatannya \$45 per pelanggan.
- a. Tentukan titik impas untuk masing-masing rentang permintaan
 - b. Jika estimasi permintaan 90 sampai 120 pelanggan per hari berapa mesin yang harus dibeli?
12. Manajer dari tempat cuci mobil harus memutuskan apakah memiliki satu atau dua lini cucian. Satu lini akan memiliki biaya tetap \$6.000 per bulan dan dua ini akan memiliki biaya tetap \$10.500 per bulan. Setiap lini akan mampu untuk memproses 15 mobil per jam. Biaya variabel sebesar \$3 per mobil dan pendapatannya \$5,95 per jam. Apakah anda merekomendasikan satu lini atau dua lini? Tempat cuci mobil dibuka 300jam per bulan.

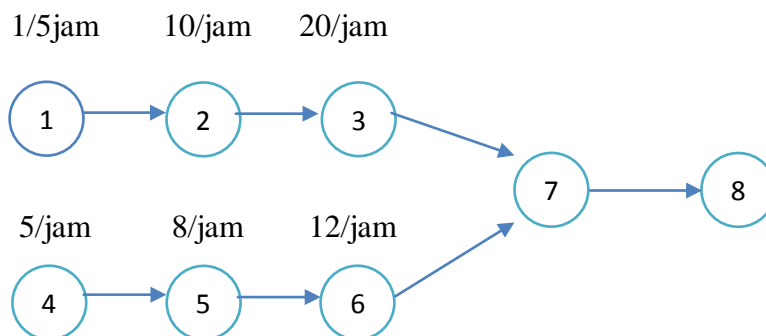
13. Diagram berikut menunjukkan proses 4 tahap yang dimulai dengan operasi 1 dan diakhiri dengan operasi 4. Tingkat operasinya ditunjukkan pada masing-masing kotak yang mewakili kapasitas efektif operasi tersebut.

- a. Tentukan kapasitas dari proses ini
- b. Tindakan mana yang akan menghasilkan kenaikan kapasitas proses terbesar?
 - 1) meningkatkan kapasitas operasi 1 sebesar 15 persen
 - 2) meningkatkan kapasitas operasi 2 sebesar 10 persen
 - 3) meningkatkan kapasitas operasi sebesar 10 persen



14. Diagram berikut menguraikan proses yang terdiri atas 8 operasi terpisah, dengan hubungan yang berurutan dan kapasitas (unit per jam) seperti yang ditunjukkan.

- a. Berapa kapasitas dari seluruh proses saat ini?
- b. Jika anda hanya dapat meningkatkan kapasitas dua operasi melalui usaha perbaikan proses, dua operasi mana yang akan anda pilih, berapa kapasitas tambahan yang akan anda usahakan dalam setiap operasi tersebut, dan berapa kapasitas yang akan dihasilkan dari seluruh operasi?



LEE HUI CHIEN

SINGAPURA—Di samping biaya lebih rendah itu penting, jasa yang dikontrakkan jugaharus lebih baik.

Dipuncak wabah SARS tahun lalu, ministry of health bahwa rumah sakit harus berebut pasokan baru ketika kehabisan pelindung wajah, sarung tangan, dan jubah.

Tahun ini, rumah sakit mengalihdayakan kontrak senilai hampir \$2 juta kepada perusahaan swasta agar membeli dan mengelola pasokan tersebut.

Selama bertahun-tahun, fasilitas perawatan kesehatan telah mengalihdayakan beberapa bidang yang dirasakan dapat ditangani lebih baik oleh ahli lainnya.

Hasilnya? Penghematan biaya yang lebih besar dan mutu jasa yang lebih baik.

Dalam pidato Anggaran-nya pada 27 febuari, wakil perdana menteri Lee Hsien Loong mengatakan bahwa lembaga pemerintah harus meninjau

kembali jasanya dan melibatkan sumber terbaik untuk menyediakan jasa, yang bisa jadi adalah sektor swasta.

Sumber terbaik lebih mendesak tahun ini saat anggaran semua kementrian, kecuali departemen pertahanan, telah dipangkas dua persen. Jasa yang dapat lebih baik ditangani oleh sektor jasa mencakup manajeen fasilitas, jasa teknologi informasi, investigasi bisnis, penyelenggaraan, dan dikontrakkan keluar ke perusahaan swasta jika perusahaan swasta tersebut dapat melakukan pekerjaan secara lebih efisien, seperti yang dikatakan Mr.Lee.

Rumah sakit pemerintah memiliki pemimpin paling depan dalam pengalihdayaan jasa nonkesehatan seperti pemeliharaan, kerumahtanggaan, dan lanskap.

Dengan meningkatnya tekanan rumah sakit pemerintah untuk memangkas biaya, khususnya setelah MOH memublikasikan rata-rata tujuh puluh prosedur tagihan paling umum tahun lalu, mereka ditekan untuk menemukan tidak hanya bidang-bidang baru yang dialihdayakan, tetapi juga cara yang

lebih baik untuk melakukannya. Ironisnya, hal ini dapat berarti menarik kembali jasa yang tadinya dialihdayakan.

IMH digunakan untuk mem sub kontrak kan pemeliharaan gedung ke suatu lembaga, yang kemudian meibatkan subkontraktor untuk pekerjaan-pekerjaan seperti pipa ledeng dan pemeliharaan listrik. Dengan meninggalkan perantara tahun lalu dan merekrut dua anggota staf untuk berhubungan secara langsung dengan subkontraktor, institut tersebut menghemat \$270.000.

Kepala kelompok kantor pembelian NHG dan presiden direktur IMH berkata, “Kami menyadari bahwa cara kami mengalihdayakan beberapa jasa mungkin tidak selalu merupakan cara terbaik sehingga kami telah meninjau ulang bebrapa jasa tersebut.”

Rumah sakit lain, Tan Tock Seng, dahulu merekrut dua perusahaan untuk membersihkan sisi bangunan yang berbeda.

Ketika Tan Tock Seng memutuskan untuk hanya merekrut satu perusahaan tahun lalu, rumah sakit ini menghemat \$1 juta.

Kelompok perawatan kesehatan juga dapat menghemat uang dengan menggabungkan kontrak yang diberikan kepada pihak luar.

Biang lain hasil temuan kelompok yang dapat digabungkan adalah kerumah tanggaan.

Ketika tiga rumah sakit SingHealth CGH, dan KK Woemn and Children Hospital – menghimpun kontrak kerumahtanggan mereka kepada satu perusahaan, mereka menghemat \$1.24 juta.

Terkadang, pengalihdayaan buka hanya mengenai bagaimana melakukan hal-hal yang lebih murah, tetapi menemukan orang terbaik untuk melakukan pekerjaan.

Perusahaan Spesialis memiliki sekelompok pengangkut barang dan menyalurkan beban kerja secara lebih efisien.

Rumah sakit mendapatkan produktivitas yang lebih baik dan pasien tidak lagi harus menunggu dalam waktu lama untuk memperoleh pengangkut barang dilingkungan yang sibuk.

Direktur kelompok pengadaan SingHealth dan presiden direktur CGK

Mr Foo Hee Jug berkata, “Lebih murah” berarti sesuatu yang kita coba tetap hanya setelah “Lebih baik.”

Sumber.The Straits Times©Singapore Press Holdings Ltd. Digunakan izin untuk reproduksi.

lubang besar ditanah. Setelah beberapa tahun menaruh sampah, pada akhirnya lubang dipenuhi dengan sampah. Sejak saat itu, ketika ditambahkan lapisan tambahan, tempat pembuangan sampah mulai memiliki bentuk timbunan seperti kapal terbalik. Setiap lapisannya sedikit

High Acres Landfill	TUR OPERASI
<p>High Acres Landfill berlokasi ditanah seluas 218 hektar diluar Fairport, New York. Dibuka pada tahun 1971, berlisensi untuk menangani limbah tidak berbahaya perumahan, komersial, serta industri. Tempat pembuangan sampah ini memiliki 27 karyawan dan menerima sekitar 3.000 ton limbah per hari.</p> <p>Masyarakat sering kali memiliki praduga tertentu mengenai tempat pembuangan sampah, sebagian besar lokasinya ditanami rumput dan beberapa pohon. Meskipun bau tidak menyenangkan dapat berasal dari truk yang datang atau dari lokasi tempat sampah, sisa tempat pembuangan sampah tersebut relatif bebas dari bau.</p> <p>Sebagian besar tempat pembuangan sampah terdiri atas timbunan besar tempat limbah dipendam. Awalnya, tempat pembuangan sampah dimulai bukan sebagai timbunan tetapi sebagai</p>	<p>lebih sempit dari sebelumnya, memerlukan tanjakan pada timbunan tersebut.</p> <p>Disamping timbunan tersebut ditanami rumput, Hanya “Permukaan yang masih digunakan dibagian atas yang tidak ditanami rumput. Ketika kapasitas yang ditunjukkan sudah habis, tempat pembuangan sampah akan ditutup. Lokasi ini akan diubah menjadi taman publik dengan jalan setapak untuk mendaki serta daerah untuk piknik dan rekreasi, dan diberikan kepada kota.</p> <p>Konstruksi dan operasi tempat pembuangan sampah harus memenuhi banyak peraturan negara dan federal. Contohnya, lapisan dasar yang tidak dapat diserap harus ditempatkan dibagian bawah dan samping tempat pembuangan sampah untuk mencegah kebocoran cairan ke air tanah. Mengingat opini publik, setiap upaya dilakukan untuk memperkecil jumlah</p>

waktu limbah dibiarkan terbuka. Di malam hari, limbah yang telah ditaruh di tempat pembuangan sampah dipadatkan dan ditutupi dengan tanah setebal enam inci.

Sistem pengumpulan sampah bisa menangkap dan menyuling gas dari tempat pembuangan sampah, kemudian dijual ke perusahaan listrik lokal. Selain itu, tempat pembuangan sampah memiliki operasi kompos di masa daun dan limbah pekarangan lainnya diubah

menjadi jerami.



Pertanyaan

1. Bagaimana peraturan negara dan federal memengaruhi desain sistem?
2. Disamping digunakan sebagai taman publik, fungsi lain apakah yang ditawarkan oleh tempat pembuangan sampah?

DAFTAR PUSTAKA PILIHAN DAN BACAAN LANJUTAN

Bakke, N.A., dan R.Hellburg. "The Challenges of Capacity Planning". International Journal of Production Economics (1993), hlm. 243-64.

Bolwijn, P.T., dan T. Kumpe. "Manufacturing in the 1900's-Productivity, Flexibility, and Innovation". Long Range Planning 23, no.4 (1990), hlm. 44-57.

Hill Terry. Manufacturing Strategy. Edisi 2. London : Continuum, 2001.

Manroe, Joseph. "Strategic Use of Technology". California Management Review, Musim panas 1989, hlm. 91-110

Moore, Franklin, dan Thomas E. Hendrick. Production/Operations Management. Ed. 9. Homewood, IL: Richard D. Irwin, 1985.

Upton, David, "The Management of Manufacturing Flexibility". California Management Review 36, no.2 (1994), hlm. 72-89.

Upton, David, "What Really Makes Factories Flexible". Harvard Business Review, Juli-Agustus 1995, hlm. 78-84

Teori Keputusan

PENGANTAR

Teori keputusan menunjukkan pendekatan umum pengambilan keputusan. Teori keputusan sangat sesuai untuk berbagai keputusan manajemen operasi. Berbagai keputusan manajemen operasi antara lain perencanaan kapasitas, desain produk dan jasa, pemilihan peralatan, serta perencanaan lokasi. Keputusan berdasarkan pendekatan teori keputusan cenderung ditandai dengan unsur-unsur berikut.

1. Serangkaian kondisi mendatang yang layak sehingga akan berpengaruh pada hasil keputusan.
2. Daftar alternatif yang dipilih oleh manajer.
3. Trade-off yang diketahui untuk setiap alternatif dibawah tiap-tiap kondisi mendatang yang layak.

Untuk menggunakan pendekatan ini, Pengambilan keputusan akan menggunakan proses berikut ini.

1. Mengidentifikasi kondisi mendatang yang layak (misalnya, permintaan akan rendah sedang, atau tinggi: kompetitor akan/tidak akan memperkenalkan produk baru). Ini disebut kondisi ilmiah.
2. Membuat daftar alternatif yang layak, salah satu daftar mungkin tidak melakukan apapun juga.
3. Menentukan atau mengestimasi *hasil* terkait dengan masing-masing alternatif untuk setiap kondisi mendatang yang layak.
4. Jika memungkinkan, mengestimasi kemungkinan dari setiap kondisi mendatang yang layak.
5. Mengevaluasi alternatif sesuai dengan beberapa kriteria keputusan (misalnya, memaksimalkan laba yang diharapkan) dan memilih alternatif terbaik.

Informasi untuk keputusan sering kali dirangkum dalam **tabel hasil pertukaran**, yang menunjukkan hasil yang diharapkan untuk setiap alternatif dibawah berbagai kondisi alamiah yang layak. Tabel ini berguna untuk memilih antara berbagai alternatif karena menyediakan perbandingan alternatif. Perhatikan tabel hasil pertukaran ini yang mengilustrasikan masalah perencanaan kapasitas.

PERMINTAAN MENDATANG YANG LAYAK

<u>Alternatif</u>	<u>Rendah</u>	<u>Sedang</u>	<u>Tinggi</u>
Fasilitas kecil	\$10*	\$10	\$10
Fasilitas sedang	7	12	12
Fasilitas besar	(4)	2	16

*Nilai sekarang dalam jutaan dolar.

Hasil pertukaran ditunjukkan dalam isi tabel. Dalam kasus ini hasil pertukaran disebut nilai sekarang, yang menunjukkan nilai penghasilann yang diharapkan dikurangi dengan biaya dalam satuan dolar. Hasil pertukaran ini adalah ukuran yang mudah digunakan karena menempatkan seluruh alternatif secara sebanding. Apabila kita membangun fasilitas kecil, hasil pertukarannya akan sama untuk ketiga kondisi alamiah yang layak. Untuk fasilitas sedang, permintaan rendah akan memiliki nilai sekarang \$7 juta, sedangkan permintaan sedang dan tinggi akan memiliki nilai sekarang \$12 juta. Fasilitas besar akan memiliki kerugian \$4 juta apabila permintaan rendah, nilai sekarang \$2 juta apabila permintaan sedang, dan nilai sekarang \$6 juta apabila permintaan tinggi.

Masalah pengambilan keputusan adalah memilih satu dari berbagai alternatif, yang mempertimbangkan nilai sekarang.

Evaluasi alterntif berbeda-beda sesuai tingkat kepastian terkait dengan kondisi mendatang yang layak.

PENYEBAB KEPUTUSAN YANG BURUK

Disamping upaya terbaikmanajer, keputusan terkadang menjadi buruk karena kondisi yang tidak terduga. Untungnya, peristiwa tersebut tidak lazim. Kegagalan sering kali dapat ditelusuri pada kombinasi kesalahan proses keputusan, rasionalitas terbatas, atau suboptimization.

Proses keputusan terdiri atas tahapan berikut.

1. Mengidentifikasi masalah

2. Menentukan tujuan dan kriteria solusi.
3. Mengembangkan alternatif yang sesuai.
4. Menganalisis dan membandingkan alternatif.
5. Memilih alternatif terbaik.
6. Melaksanakan solusi.
7. Memantau untuk melihat bahwa hasil yang diinginkan telah dicapai.

Dalam berbagai kasus, manajer gagal menghargai pentingnya tahapan proses pengambilan keputusan. Mereka bisa melewati tahapan atau tidak mencurahkan upaya yang memadai agar dapat menyelesaikan tahapan itu sebelum melompat ke tahapan yang cepat atau kegagalan untuk mengenal konsekuensi dari keputusan yang buruk. Keakuan manajer dapat menjadi faktor penyebabnya. Hal ini terkadang terjadi ketika manajer telah mengalami masalah, yang biasanya cukup membawa mereka kembali tidak sombong, manajer lainnya tampaknya tidak menyadari beberapa kesuksesan mungkin lebih dikarenakan keberuntungan daripada kemampuan istimewanya. Sebaliknya, manajer lainnya menunjukkan ketidakmampuan mengambil keputusan; mereka mengelak sepanjang waktu ketika keputusan seharusnya diajukan.

Tentu saja, tidak semua manajer jatuh kedalam perangkap tersebut-tampaknya aman untuk berkata bahwa sebagian besar tidak. Meskipun demikian, ini tidak berarti bahwa setiap keputusan berhasil seperti yang diharapkan. Faktor lain yang harus diperjuangkan manajer adalah **rasional terbatas**, atau batasan terhadap pengambilan keputusan yang disebabkan oleh biayanya, kemampuan manusia, waktu, teknologi, dan ketersediaan informasi. Karena keterbatasan ini, manajer tidak dapat selalu berharap untuk mencapai keputusan optimal dalam arti memberikan hasil terbaik. Sebaliknya, mereka sering kali harus menggunakan cara yang tidak diinginkan untuk mencapai solusi yang *memuaskan*.

Penyebab lain keputusan yang buruk adalah organisasi biasanya melakukan departementalisasi keputusan. Tentu saja, ada banyak pembenaran untuk penggunaan departemen dalam hal mengatasi masalah rentang kendali dan keterbatasan manusia. Meskipun demikian, **suboptimization** dapat terjadi. *Suboptimization* adalah hasil dari berbagai departemen yang mencoba mencapai solusi optimal untuk setiap departemen. Sayangnya, apa yang optimal untuk satu departemen dapat tidak optimal untuk organisasi secara keseluruhan. Apabila anda mengenal teori kendala, suboptimization dan optimum lokal adalah sama secara konseptual, dengan konsekuensi negatif yang sama.

LINGKUNGAN KEPUTUSAN

Lingkungan keputusan manajemen operasi diklasifikasikan berdasarkan tingkat kepastian saat ini. Ada tiga kategori dasar: kepastian, risiko, dan ketidakpastian.

Kepastian (*certainty*) berarti parameter relevan seperti biaya, kapasitas, serta permintaan memiliki nilai yang diketahui.

Risiko (*risk*) berarti parameter tertentu memiliki hasil berdasarkan probabilitas.

Ketidakpastian (*uncertainty*) berarti tidak mungkin menilai kemungkinan dari berbagai peristiwa mendatang yang layak.

Perhatikan situasi-situasi berikut ini.

1. Laba perunit adalah \$5. Anda memiliki pesanan 200unit. Berapa laba yang akan anda hasilkan?
2. Laba adalah \$5 per unit. Berdasarkan pengalaman sebelumnya, ada 50 persen kemungkinan pesanan 100 unit dan 50 persen kemungkinan pesanan 200 unit. Berapa laba yang diharapkan?
3. Laba adalah \$5 per unit. Probabilitas dari potensi permintaan tidak diketahui.

Lingkungan keputusan yang berbeda-beda tersebut penting karena memerlukan teknik analisis yang berbeda-beda. Beberapa teknik lebih sesuai untuk satu kategori dibandingkan dengan yang lainnya.

PENGAMBILAN KEPUTUSAN DIBAWAH KEPASTIAN

Ketika kita mengetahui secara pasti kondisi mendatang yang kemungkinan akan benar-benar terjadi, keputusan biasanya relative mudah: hanya memilih alternatif yang memiliki hasil perputuran terbaik dibawah kondisi almah. Contoh 5S-1 mengilustrasikan hal ini.

Tentukan alternative dengan hasil pertukaran pada halaman 210 untuk masing masing kasus. Hal ini diketahui dengan pasti bahwa permintaan akan terjadi (a) rendah, (b) sedang, (c) tinggi.

Memilih alternative dengan hasil pertukaran terbaik. Dengan demikian, apabila kita mengetahui bahwa permintaan akan menjadi rendah, kutra akan memutuskan membangun fasilitas kecil dan mewujudkan hasil pertukaran \$10 juta, apabila kita mengetahui bahwa permintaan akan menjadi sedang, pabrik sedang akan menghasilkan hasil pertukaran tertinggi (\$12 juta versus salah satu nya \$10 juta atau \$2 juta). Untuk permintaan yang tinggi, fasilitas besar akan menyediakan hasil pertukaran tertinggi.

Meskipun kepastian jarang terjadi dalam situasi seperti itu, jenis latihan tersebut memberikan beberapa perpektif analisis. Disamping itu, dalam beberapa kasus, mungkin ada kesempatan untuk

mempertimbangkan alokasi dana untuk meneliti upaya yang dapat mengurangi atau menghapuskan beberapa ketidakpastian menjadi resiko atau kepastian.

PENGAMBILAN KEPUTUSAN DIBAWAH KETIDAKPASTIAN

Pada sisi yang sangat berlawanan adalah ketidakpastian penuh : tidak informasi yang tersedia mengenai seberapa mungkin berbagai kondisi alamiah dapat terjadi. Dibawah kondisi-kondisi ini, 4 kriteria keputusan yang layak adalah maximin, maximax, laplace, dan minimax regret. Berbagai pendekatan ini dapat didefinisikan sebagai berikut.

Maximin—Menentukan hasil pertukaran terburuk yang mungkin terjadi untuk setiap alternative dan memilih alternative yang memiliki hasil pertukaran “terburuk terbaik”. Pada hakikatnya, pendekatan maximin adalah pendekatan pesimis karena hanya mempertimbangkan hasil terburuk yang mungkin terjadi untuk setiap alternative. Hasil aktualnya mungkin tidak seburuk itu tetapi pendekatan tersebut menetapkan “minimum yang dijamin”.

Maximax—Menentukan hasil pertukaran terbaik yang mungkin terjadi dan memilih alternative dengan hasil pertukaran tersebut. Pendekatan maximax adalah pendekatan

optimis, strategi “menyerang” : pendekatan ini tidak mempertimbangkan setiap hasil pertukaran selain hasil pertukaran terbaik.

Laplace—Menentukan rata-rata hasil pertukaran pada setiap alternative dan memilih alternative dengan rata-rata terbaik. Pendekatan laplace menganggap kondisi alamiah sama-sama mungkin terjadi.

Minimax Regret—Menentukan *regret* terburuk untuk setiap alternative dan memilih alternative dengan hasil pertukaran “terbaik terburuk”. Pendekatan ini berusaha untuk memperkecil selisih antara hasil pertukaran yang diwujudkan dengan hasil pertukaran untuk setiap kondisi alamiah.

Dua contoh berikutnya mengilustrasikan kriteria keputusan tersebut.

Mengacu pada table hasil pertukaran pada halaman 239, tentukan alternative mana yang akan dipilih dibawah masing-masing strategi ini.

- a. *Maximin*
- b. *Maximax*
- c. Laplace

- a. Menggunakan *maximin*, hasil pertukaran terburuk untuk berbagai alternative adalah sebagai berikut.

Fasilitas kecil :	\$10 juta
Fasilitas sedang :	7 juta
Fasilitas besar :	-4 juta

Jadi, karena \$10 merupakan hasil pertukaran terbaik, kita memilih membangun fasilitas kecil menggunakan *maximin*.

- b. Menggunakan *maximax*, hasil pertukaran terbaik adalah berikut:

Fasilitas kecil : \$10 juta
 Fasilitas sedang : 12 juta
 Fasilitas besar : 16 juta

Keseluruhan hasil pertukaran terbaik adalah \$16 juta pada baris ketiga, oleh karena itu, kriteria *maximax* mengarah pada membangun fasilitas besar.

- c. Untuk kriteria laplace, pertama tentukan total baris, kemudian bagi setiap jumlah tersebut dengan kondisi alamiah (tiga dalam kasus ini). Dengan demikian kita memiliki :

	Total baris (dalam Juta dolar)	Rata-Rata Total (dalam juta dolar)
Fasilitas kecil	\$30	\$10.00
Fasilitas sedang	31	10.33
Fasilitas besar	14	4.67

Karena fasilitas sedang memiliki rata-rata tertinggi, kita akan memilih fasilitas sedang berdasarkan kriteria laplace.

Tentukan alternative mana yang akan dipilih menggunakan pendekatan *minimax regret* untuk program perencanaan kapasitas.

Tahap pertama pendekatan ini adalah menyusun table **regret** (atau kehilangan kesempatan). Untuk melakukan hal ini, kurangi setiap hasil pertukaran pada setiap kolom dari hasil pertukaran terbaik kolom tersebut. Misalnya, pada kolom pertama, hasil pertukaran terbaik adalah 10., sehingga ketiga angka hasil pertukaran pada kolom tersebut harus dikurangkan 10. Turun ke kolom, regret akan menjadi $10-10=0$, $10-7=3$, $10-(-4)=14$. Pada kolom kedua, hasil pertukaran terbaik adalah 12. Kurangi masing-masing hasil pertukaran terbaik 16. *Regret*-nya adalah 6, 4, dan 0. Hasil-hasil ini dirangkum pada table *regret* berikut ini.

Alternatif	REGRET (DALAM JUTA DOLAR)			Terburuk
	Rendah	Sedang	Tinggi	
Fasilitas kecil	\$0	\$2	\$6	\$6
fasilitas sedang	3	0	4	4
Fasilitas besar	14	10	0	14

Tahap kedua adalah mengidentifikasi *regret* terburuk untuk masing-masing alternative. untuk alternative pertama, *regret* terburuk terburuk adalah 6, untuk alternative kedua, *regret* terburuk adalah 4, serta untuk alternative ketiga, *regret* terburuk adalah 14.

Regret terbaik dari ketiga *regret* tersebut akan dipilih menggunakan *minimax regret*. *Regret* terendah adalah 4, untuk fasilitas sedang. Oleh karena itu, alternative tersebut akan dipilih.

Soal dan jawaban 6 pada akhir suplemen bab ini mengilustrasikan pengambilan keputusan dibawah ketidakpastian ketika hasil pertukaran mewakili biaya.

Kelemahan utama dari berbagai pendekatan tersebut (kecuali laplace) adalah berbagai pendekatan ini tidak mempertimbangkan *semua* hasil pertukaran. Sebaliknya, berbagai pendekatan ini berfokus pada terburuk atau terbaik, sehingga kehilangan beberapa informasi. Namun, untuk serangkaian keadaan, setiap pendekatan memiliki manfaat tertentu yang bias berbagai abgi pengambilan keputusan.

PENGAMBILAN KEPUTUSAN DIBAWAH RESIKO

Diantara dua titik ekstrem kepastian dan ketidakpastian yang mendasari kasus risiko, probabilitas peristiwa untuk setiap kondisi alamiah sudah diketahui. (perhatikan bahwa karena kondisi tersebut saling lepas dan lengkap secara bersama-sama, probabilitas ini harus ditambah 1,00). Pendekatan yang banyak digunakan di bawah keadaan seperti itu adalah *kriteria nilai harapan moneter*. Nilai harapan dihitung untuk setiap alternative dan dipilih satu nilai harapan terbaik. Nilai harapan merupakan jumlah dari hasil pertukaran untuk satu alternative dimana setiap hasil pertukaran diberikan bobot sesuai probabilitas untuk kondisi alamiah yang relevan. Dengan demikian, pendekatan tersebut adalah.

Kriteria nilai harapan **moneter** (*expected monetary/EMV criterion*).—menentukan hasil pertukaran yang diharapkan dari setiap alternative dan memilih alternative yang memiliki hasil pertukaran terbaik.

Dengan menggunakan kriteria nilai harapan moneter, tentukan alternative terbaik untuk table hasil pertukaran sebelumnya pada berbagai probabilitas rendah = 0,30, sedang = 0,50, dan tinggi = 0,20. Tentukan nilai harapan dari setiap alternative dengan mengalihkan probabilitas peristiwa pada setiap kondisi alamiah dengan hasil pertukaran untuk kondisi alamiah menjumlahkannya :

$$EV_{\text{kecil}} = 0,30(\$10) + 0,50(\$10) + 0,20(\$10) = \$10$$

$$EV_{\text{sedang}} = 0,30(\$7) + 0,50(\$12) + 0,20(\$12) = \$10,5$$

$$EV_{\text{besar}} = 0,30(\$-4) + 0,50(\$2) + 0,20(\$16) = \$10$$

Jadi, kita memilih fasilitas sedang karena memiliki nilai harapan terbesar.

Pendekatan nilai harapan moneter adalah pendekatan yang paling sesuai saat pengambil keputusan tidak menghindari resiko ataupun mencari resiko, tetapi tidak berpihak pada resiko. Biasanya, organisasi yang mapan dengan banyak keputusan alamiah ini cenderung menggunakan nilai harapan karena memberikan petunjuk hasil pertukaran jangka panjang atau hasil pertukaran rata-rata. Artinya, jumlah nilai harapan (misalnya \$10,5 juta pada contoh terakhir) bukan hasil pertukaran actual tetapi jumlah harapan atau rata-rata yang akan diperkirakan apabila sejumlah besar keputusan serupa harus dibuat. Oleh karena itu, apabila pengambil keputusan menerapkan kriteria ini untuk sejumlah besar keputusan serupa, total hasil pertukaran yang diharapkan akan memperkirakan jumlah dari masing masing hasil pertukaran yang diharapkan.

POHON KEPUTUSAN

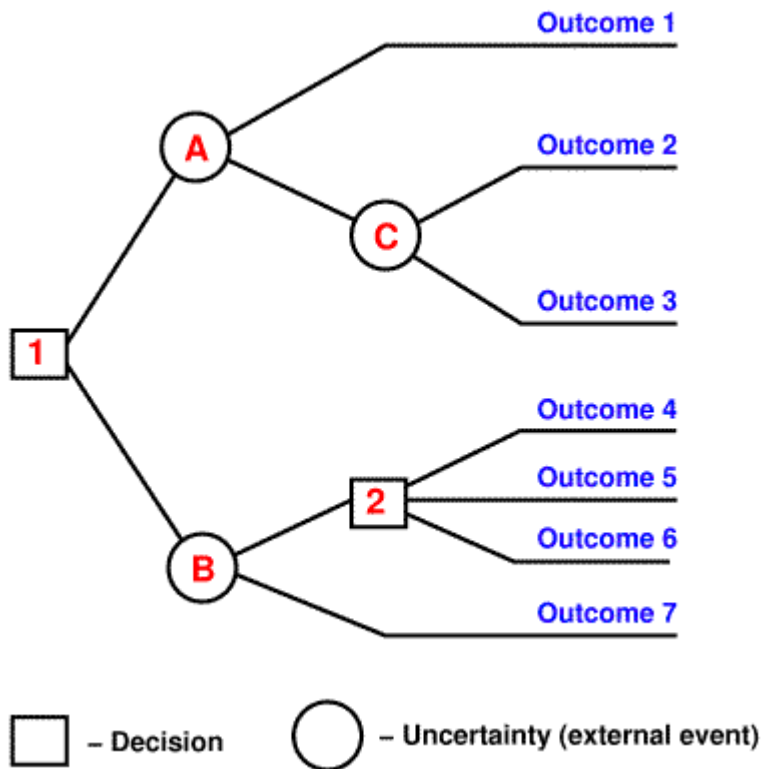
Di bidang perawatan kesehatan, serangkaian pilihan perawatan dan biaya kesehatan membuat alat seperti pohon keputusan menjadi sangat berharga dalam mendiagnosis serta mencatatkan rencana perawatan. Contohnya, jika pasien berusia 20 tahun dan 50 tahun dibawa ke kamar darurat mengeluh nyeri dada, dokter yang ada, setelah menanyakan beberapa pertanyaan mengenai riwayat keluarga dan pasien, kesehatan umum, kejadian dan aktivitas terbaru akan menggunakan *pohon keputusan* untuk memilih pilihan agar sampai pada keputusan yang tepat untuk masing masing pasien.

Pohon keputusan adalah alat yang memiliki banyak aplikasi praktis, tidak hanya di bidang perawatan kesehatan tetapi juga dibidang hokum dan berbagai pengambilan keputusan manajemen, termasuk penggelapan kartu kredit, pinjaman, kredit, dan analisis resiko asuransi keputusan mengenai produk baru atau pengembangan jasa, serta analisis lokasi.

Pohon keputusan (*decision tree*) adalah gambar skematis dari berbagai alternative yang tersedia bagi pengambil keputusan dan konsekuensi yang layak dari alternative tersebut. Istilah tersebut mendapat nama dari gambar diagram yang seperti pohon (lihat figure 5S.1). Meskipun diagram pohon bias digunakan sebagai pengganti table hasil pertukaran diagram pohon itu sangat berguna untuk hanya membangun fasilitas kecil kemudian menemukan bahwa permintaan jauh lebih besar dari antisipasi permintaan. Dalam kasus ini, manajer kemudian dapat dipanggil untuk membuat keputusan berikutnya mengenai apakah memperluas atau membangun fasilitas tambahan.

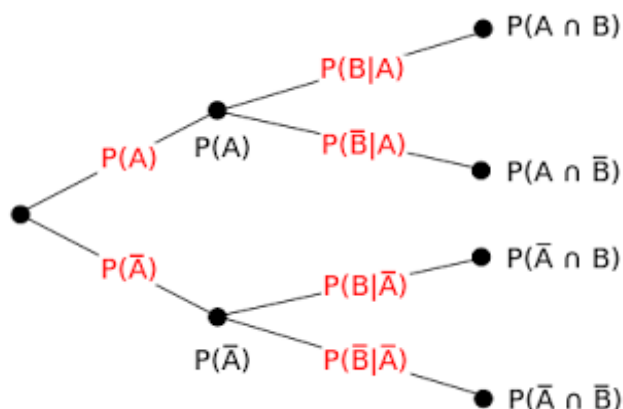
Pohon keputusan terdiri atas sejumlah simpul yang memiliki cabang yang berasal dari simpul tersebut (lihat Figur 5S.1). Simpul persegi menunjukkan poin keputusan dan simpul lingkaran menunjukkan peristiwa kebetulan. Bacalah pohon keputusan dari kiri ke kanan. Cabang yang meninggalkan simpul persegi menunjukkan alternative, cabang yang meninggalkan simpul lingkaran menunjukkan peristiwa kebetulan (misalnya, kondisi alamiah yang layak).

Setelah menggambar pohon keputusan, kita menganalisisnya dari kanan ke kiri, yaitu dimulai dengan keputusan terakhir yang bias dibuat. Untuk setiap keputusan, dipilih alternative yang akan menghasilkan tingkat pengambilan terbesar (atau biaya terendah).



Kebetulan mengikuti keputusan, pilih alternative yang memiliki nilai harapan moneter tertinggi atau biaya harapan terendah.

Seorang manajer harus memutuskan mengenai ukuran arcade video yang dibuat. Manajer tersebut telah mempersempit pilihannya menjadi dua : besar atau kecil. Informasi telah dikumpulkan mengenai hasil pertukaran dan pohon keputusan telah dibuat. Menganalisis pohon keputusan dan menentukan awal (membuat arcade video kecil atau membuat arcade video besar) yang harus dipilih agar bias memperbesar nilai harapan moneter



Jumlah dolar diujung cabang mengindikasikan estimasi hasil pertukaran jika terjadi urutan peristiwa dan keputusan kebetulan yang ditelusuri kembali ke keputusan awal. Contohnya, jika keputusan awal membangun fasilitas kecil dan ternyata permintaan rendah, hasil pertukaran akan menjadi \$40.000. demikian pula, jika membangun fasilitas besar, permintaan ternyata tinggi, dan keputusan terakhir

yang dibuat adalah memperluas fasilitas, hasil pertukaran akan menjadi \$55.000. figure dalam kurung pada cabnag yang meninggalkan simpul kesempatan mengidentifikasikan probabilitas kondisi alamiah tersebut. Oleh karena itu, probabilitas dari permintaan yang rendah adalah 0,4 dan probabilitas dari permintaan yang tinggi adalah 0,6. Hasil pertukaran dalam kurung menunjukkan kerugian.

Langkah-langkah menganalisis keputusan dari kanan ke kiri :

1. Tentukan alternative mana yang akan dipilih untuk setiap keputusan kedua yang layak. Untuk fasilitas kecil dengan permintaan tinggi, ada tiga pilihan : *tidak melakukan apa-apa, kerja lembur, serta memperluas*. Karena *memperluas* memiliki hasil pertukaran terbesar. Anda akan memilih alternative tersebut. Tunjukkan hal ini dengan menempatkan garis miring ganda melalui masing-masing alternative lainnya. Demikian pula, untuk fasilitas besar dengan permintaan rendah, ada dua pilihan : *tidak melakukan apa-apa* dan *mengurangi harga*. Anda akan memilih *mengurangi harga* karena memiliki nilai harapan yang lebih besar, sehingga garis miring ganda ditempatkan di cabang lainnya.
2. Tentukan hasil probabilitas kesempatan dan masing-masing hasil pertukaran untuk cabnag-cabang yang tersisa

Membantu fasilitas kecil

Permintaan rendah	$0,4(\$40) = \16
Permintaan tinggi	$0,6(\$55) = \33

Membangun fasilitas besar

Permintaan rendah	$0,4(\$50) = \20
Permintaan tinggi	$0,6(\$70) = \42

3. Tentukan nilai harapan untuk masing-masing alternative awal

Membangun fasilitas kecil	$\$16 + \$33 = \$49$
Membangun fasilitas besar	$\$20 + \$42 = \$62$

Oleh karena itu, pilihan yang seharusnya adalah membangun fasilitas besar membangun fasilitas besar karena memiliki nilai harapan lebih besar dari fasilitas kecil.

NILAI HARAPAN DARI INFORMASI LENGKAP

Dalam situasi tertentu, kita dapat memastikan kondisi alamiah mana yang akan benar-benar terjadi di masa mendatang. Misalnya, pilihan lokasi untuk restoran bias memberikan beban berat pada apakah suatu jalan raya baru akan dibangun atau apakah izin penggunaan tanah akan dikeluarkan. Pengambilan keputusan dapat memiliki probabilitas untuk kondisi alamiah tersebut. Namun, kita dapat menunda keputusan sampai jelas dimana kondisi alamiah akan terjadi. Hal tersebut dapat melibatkan mengambil pilihan untuk membeli tanah. Jika kondisi alamiah nya menguntungkan, pilihan tersebut dapat dilaksanakan jika kondisi alamiahnya tidak menguntungkan, pilihan tersebut dapat dibiarkan berakhir. Pertanyaan yang perlu dipertimbangkan adalah apakah biaya dari pilihan tersebut akan lebih kecil dari keuntungan yang diharapkan disebabkan menunda keputusan (misalnya, hasil

pertukaran yang diharapkan *dibawah* nilai harapan). Keuntungan yang diharapkan merupakan *nilai harapan dari informasi lengkap*, atau EVPI.

Nilai harapan dari informasi lengkap (expected value of perfect information/EVPI)-selisih antara hasil pertukaran yang diharapkan dengan informasi lengkap dengan hasil pertukaran yang diharapkan dibawah resiko.

Cara lain untuk memperoleh informasi lengkap agak bergantung pada sifat keputusan yang dibuat. Informasi mengenai pilihan konsumen dapat berasal dari riset pasar, informasi tambahan mengenai produk dapat berasal dari pengujian pasar, atau ahli hukum dapat dipanggil.

Ada dua cara untuk menentukan EVPI. Salah satu caranya adalah menghitung hasil pertukaran yang diharapkan dibawah kepastian dan mengurangi hasil pertukaran yang diharapkan dibawah resiko. Dengan kata lain

Nilai harapan dari Informasi lengkap = Hasil pertukaran yang diharapkan di bawah kepastian hukum - Hasil pertukaran yang diharapkan dibawah resiko

Pertama, hitung hasil pertukaran yang diharapkan dibawah kepastian. Untuk melakukan hal ini, kita tentukan hasil pertukaran terbaik dibawah masing masing kondisi alamiah. Lalu, gabungkan dengan memberikan bobot masing-masing hasil pertukaran dengan probabilitas dari kondisi alamiah tersebut dan tambahkan jumlahnya. Dengan demikian, hasil pertukaran terbaik pada permintaan rendah adalah \$10, hasil pertukaran terbaik pada permintaan sedang adalah \$12, dan hasil pertukaran terbaik pada permintaan tertinggi \$16. Hasil pertukaran yang diharapkan dibawah kepastian,

$$0,30(\$10) + 0,50(\$12) + 0,20(\$16) = \$12,2$$

Hasil pertukaran yang diharapkan dibawah resiko, seperti dihitung pada Contoh 5S-4, adalah \$10,5. EVPI adalah selisih yang dihitung sebagai berikut.

$$EVPI = \$12,2 - \$10,5 = \$1,7$$

Dalam kasus ini, figur tersebut menunjukkan batas atas mengenai jumlah yang seharusnya bersedia dikeluarkan oleh pemngambil keputusan untuk memperoleh informasi lengkap. Dengan demikian, jika biaya sama atau melebihi jumlah ini, pengambil keputusan akan lebih baik tidak mengeluarkan jumlah tambahan dan hanya menyelaraskan alternative dengan hasil pertukaran tertinggi yang diharapkan.

Pertukaran kedua adlah menggunakan *regret* untuk menghitung EVPI. Untuk melakukan hak ini, tentukan *regret* yang diharapkan untuk setiap alternative. *Regret* minimum yang diharapkan sama dengan EVPI.

Tentukan nilai yang diharapkan dari informasi lengkap untuk masalah perencanaan kapasitas dengan menggunakan pendekatan *regret* yang diharapkan.

Menggunakan informasi dari contoh 5S-2, 5S-3, dan 5S-4, kita dapat menghitung *regret* yang diharapkan untuk setiap alternative. Dengan demikian :

Fasilitas kecil	$0,30(0) + 0,50(2) + 0,20(6) = 2,2$
Fasilitas sedang	$0,30(3) + 0,50(0) + 0,20(4) = 1,7$ [minimum]
Fasilitas besar	$0,30(14) + 0,50(10) + 0,20(0) = 9,2$

Regret terendah yang diharapkan adalah 1,7, yang berhubungan dengan alternative kedua. Oleh karena itu,, EVPI adalah 1,7 juta, yang sepakat dengan contoh sebelumnya menggunakan pendekatan ini.

ANALISIS SENSITIVITAS

Secara umum, hasil pertukaran dan probabilitas dalam jenis masalah keputusan adalah nilai estimasi. Konsekuensinya, nilai estimasi dapat digunakan untuk pengambil keputusan karena memiliki beberapa petunjuk seberapa peka pilihan alternative terhadap perubahan pada satu atau nilai tersebut. Sayangnya, kita tidak mungkin mempertimbangkan semua kombinasi yang mungkin ada dari setiap variable dalam masalah khusus. Namun demikian, ada beberapa hal yang dapat dilakukan pembuat keputusan untuk menilai sensitivitas dari estimasi probabilitas.

Analisis sensitivitas (sensitivity analysis) memberikan rentang probabilitas dimana pilihan alternative akan tetap sama. Pendekatan yang diilustrasikan disini berguna ketika terdapat dua kondisi alamiah. Pendekatan ini mencakup pembuatan grafik dan penggunaan aljabar untuk menentukan rentang probabilitas yang memberikan solusi terbaik. Akibatnya, grafik tersebut memberikan petunjuk visual rentang probabilitas dimana berbagai alternative optimal dan aljabar memberikan nilai uang tepat dari titik akhir rentang nilai tersebut. Contoh 5S-8 mengilustrasikan prosedur ini.

Berdasarkan table berikut ini, tentukan rentang probabilitas untuk kondisi alamiah yaitu P(2), dimana setiap alternative optimal dibawah pendekatan nilai harapan

		KONDISI ALAMIAH	
		#1	#2
Alternatif	A	4	12
	B	16	2
	C	12	8

Pertama, buat skema dari setiap alternative pada P(2). Untuk melakukan hal ini, buat skema nilai #1 pada sisi kiri grafik dan skema 12 pada sisi kanan grafik. Kemudian, hubungkan kedua titik ini dengan garis lurus. Ketiga alternatifnya dibuat skema pada grafik seperti ditunjukkan dibawah ini.

Grafik tersebut menunjukkan rentang nilai $P(2)$ dimana setiap alternatifnya optimal. Dengan demikian, untuk nilai kecil dari $P(2)$ [dan dengan demikian, nilai nilai besar dari $P(2)$], karena $P(1) + P(2) = 1,0$. Alternative B akan memiliki nilai harapan tertinggi untuk nilai sedang $P(2)$, alternative C paling baik, dan lebih besar dari $P(2)$, alternative A paling baik.

Untuk menentukan rentang nilai yang tepat, tentukan dimana bagian atas garis berpotongan. Perlu diingat bahwa di perpotongan, dua alternative yang diwakili oleh garis tersebut akan setara dalam nilai harapan. Oleh karena itu, pengambil keputusan akan tidak memedulikan kedua alternative pada saat itu. Untuk menentukan perpotongan ini, anda harus memperoleh persamaan dari setiap garis. Ini relative sederhana untuk dilakukan. Karena persamaan tersebut garis lurus, persamaan tersebut memiliki bentuk $y = a + bx$, dimana a adalah nilai titik potong y di sumbu kiri, b adalah kemiringan garis, dan x adalah $p(2)$. Kemiringan didefinisikan sebagai perubahan y untuk perubahan x satu unit. Dalam jenis masalah ini, jarak antara dua sumbu vertical adalah 1,0. Konsekuensinya, kemiringan dari setiap garis sama dengan nilai disebelah kanan dikurangkan nilai disebelah kiri. Kemiringan dan persamaan tersebut adalah.

	#1	#2	KEMIRINGAN	PERSAMAAN
A	1	12	$17 - 4 = +4$	$4 + 3P(2)$
B	16	2	$2 - 6 = -4$	$16 - 14P(2)$
C	12	8	$8 - 12 = -4$	$12 - 4P(2)$

Dari grafik tersebut, kita dapat melihat bahwa alternative B terbaik dari $P(2) = 0$ untuk titik dimana garis lurus tersebut memotong garis lurus dari alternative C dan dimulai pada daerah dimana C lebih baik. Untuk menemukan titik tersebut, hitung nilai $P(2)$ pada perpotongan tersebut. Hal ini membutuhkan penentuan dua persamaan yang sama dan menghitung $P(2)$. Dengan demikian :

$$16 - 14P(2) = 12 - 4P(2)$$

Tata ulang hasilnya

$$4 = 10P(2)$$

Hitung hasil $P(2) = 0,40$. Dengan demikian, alternative B merupakan alternative terbaik dari $P(2) = 0$ sampai $P(2) = 0,40$. Alternative B dan alternative C setara pada $P(2) = 0,40$.

Alternative C merupakan alternative terbaik dari titik tersebut, tentukan dua persamaan yang sama dan hitung $P(2)$. Dengan demikian :

$$4 + 8P(2) = 12 - 4P(2)$$

Tata ulang hasilnya

$$12P(2) = 8$$

Hitung hasil $P(2) = 0,67$. Dengan demikian, alternatif C merupakan alternative terbaik dari $P(2) > 0,40$ sampai $P(2) = 0,67$, dimana alternative A dan alternative C setara. Untuk nilai $P(2)$ lebih besar dari 0,67 sampai $P(2) = 1,0$, alternative A adalah alternative terbaik.

Catatan : jika suatu masalah memiliki rentang nilai P(1), hitung rentang P(2) seperti diatas lalu kurangkan masing-masing P(2) dari 1,00 (misalnya , 0,40 menjadi 0,60, dan 0,67 menjadi 0,33).

RANGKUMAN

Pengambilan keputusan adalah bagian utuh dari manajemen operasi.

Teori keputusan merupakan pendekatan umum pengambilan keputusan yang berguna pada banyak aspek manajemen operasi yang berbeda-beda. Teori keputusan menyediakan kerangka untuk analisis keputusan. Teori keputusan meliputi sejumlah teknik yang dapat diklasifikasikan berdasarkan tingkat ketidakpastian terkait masalah keputusan tertentu. Dua alat visual yang berguna untuk menganalisis beberapa masalah keputusan adalah pohon keputusan dan analisis sensitivitas grafis.

ISTILAH-ISTILAH PENTING

Analisis sensitivitas	nilai harapan dari informasi lengkap (EVPI)
Kepastian	pohon keputusan
Ketidakpastian	rasionalitas terbatas
Kriteria nilai harapan moneter (EMV)	<i>regret</i> (kehilangan kesempatan)
Laplace	resiko
<i>Maximax</i>	<i>suboptimization</i>
<i>Maximin</i>	tabel hasil pertukaran
<i>Minimax regret</i>	

SOAL DAN

JAWABAN

Soal dan jawaban mengacu tabel hasil pertukaran berikut.

		Membangun jembatan baru	Tidak membangun jembatan
Kapasitas alternatif	A	1	14
untuk toko baru	B	2	10
	C	4	6

Keterangan: A = kecil, B = sedang, C= besar.

Asumsikan hasil pertukaran menunjukkan laba. Tentukan alternative yang akan dilihat pada masing-masing kriteria keputusan ini.

- Maximin*
- Maximax*
- Laplace*

	Jembatan Baru	Tidak ada jembatan baru	Maximin (terburuk)	Maximax (terbaik)	Laplace (rata-rata)
A	1	14	1	14 [terbaik]	$15 \div 2 = 7,5$ [terbaik]
B	2	10	2	10	$12 \div 2 = 6$
C	4	6	4 [terbaik]	6	$10 \div 2 = 5$

Dengan demikian, alternative yang dipilih adalah alternative C menurut *maximin*, alternative A menurut *maximax*, dan alternative A menurut Laplace.

Dengan menggunakan analisis sensitivitas grafis, tentukan probabilitas tidak ada jembatan baru dimana masing-masing alternative bersifat optimal.

Buat skema garis lurus untuk setiap alternative. lakukan hal ini dengan membuat skema hasil pertukaran untuk jembatan baru di sumbu kiri dan hasil pertukaran untuk tidak ada jembatan baru di sumbu kanan lalu hubungkan dua titik. Setiap garis mewakili laba yang diharapkan untuk alternative seluruh rentang probabilitas tidak jembatan baru. karena garis menunjukkan Laba yang diharapkan, garis tertinggi untuk nilai P tertentu (tidak ada jembatan baru) bersifat optimal. Dengan demikian, dari grafik tersebut, anda dapat melihat nilai kecil dari probabilitas tersebut, alternative C adalah alternative terbaik, serta nilai lebih tinggi, alternative A adalah alternative terbaik (alternative B tidak pernah memiliki garis tertinggi sehingga tidak pernah optimal).

Garis pemisah antara rentang nilai dimana alternative C dan alternative A optimal terjadi ketika dua garis berpotongan. Untuk melakukan hal ini, biarkan perpotongan dengan sumbu kiri menjadi titik potong y; kemiringan sama dengan hasil pertukaran sisi kanan dikurangkan hasil pertukaran sisi kiri. Dengan demikian, untuk alternative C anda memiliki $4 + (6-4)P$, menjadi $4 = 2P$. untuk alternative A, $1 + (14-1)P$, menjadi $1 + 13P$. Samakah kedua persamaan ini. Anda dapat menghitung P.

$$4 + 2P = 13P$$

Menghasilkan $P = 0,27$. Oleh karena itu, rentang nilai P (tidak ada jembatan baru) adalah

$$A : 0,27 < P \leq 1,00$$

B : tidak pernah optimal

$$C : 0 \leq P \leq 0,27$$

Dengan menggunakan informasi pada tabel hasil pertukaran, buatlah tabel *regret*, kemudian :

- Tentukan alternative yang akan dipilih berdasarkan *minimax regret*
- Tentukan nilai harapan dari informasi lengkap menggunakan tabel *regret* dengan asumsi bahwa probabilitas jembatan baru yang akan dibuat adalah sebesar 0,60.

Untuk memperoleh *regret*, kurangkan semua hasil pertukaran pada masing-masing kolom dengan hasil pertukaran terbaik dalam kolom tersebut. *Regret*-nya adalah :

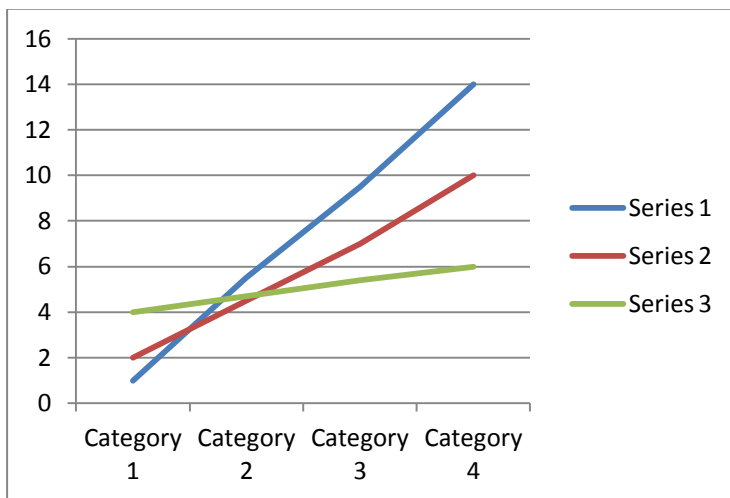
	Jembatan baru	Tidak ada jembatan baru
A	3	0
B	2	4
C	0	8

- a. *Minimax regret* meliputi menemukan *regret* terburuk untuk masing-masing alternative, kemudian memilih alternative yang memiliki terburuk “terbaik”. Jadi, akan memilih alternative A.

	Terburuk
A	3 [terbaik]
B	4
C	8

- b. Setelah tabel *regret* dikembangkan. Anda dapat menghitung EVPI sebagai *regret* terkecil yang diharapkan. Karena probabilitas dari jembatan baru sebesar 0,60, kita dapat menyimpulkan.

Hasil pertukaran untuk jembatan baru



hasil pertukaran untuk tidak ada jembatan baru

Garis pemisah antara rentang nilai di mana alternatif C dan alternatif A optimal menjadi ketika dua garis berpotongan. Untuk menemukan probabilitas tersebut, pertama buat rumus untuk setiap garis. Untuk melakukan hal ini, biarkan perpotongan dengan sumbu kiri menjadi titik potong y; kemiringan sama dengan hasil pertukaran sisi kanan dikurangi hasil pertukaran sisi kiri. Dengan demikian untuk alternatif C anda memiliki $4(6-4)P$, menjadi $4+2P$. untuk alternatif A, $1+(14-1)P$, menjadi $1+13P$. Samakan kedua persamaan ini, anda dapat menghitung P:

$$4+2P = 1+13P$$

Menghasilkan $P = 0,27$. Oleh karena itu, rentang nilai P (tidak ada jembatan baru) adalah

$$A : 0,27 < P \leq 1,00$$

B : tidak pernah optimal

$$C : 0 \leq P < 0,27$$

Soal 3

Dengan menggunakan informasi pada table hasil pertukaran, buatlah table regret, kemudian:

- Tentukan alternatif yang akan dipilih berdasarkan minimax regret;
- Tentukan nilai harapan dari informasi lengkap menggunakan table regret dengan asumsi bahwa probabilitas jembatan baru yang dibuat adalah sebesar 0,60.

Jawaban

Untuk memperoleh regret, kurangkan semua hasil pertukaran pada masing-masing kolom dengan hasil pertukaran terbaik dalam kolom tersebut. Regret-nya adalah:

	Jembatan baru	Tidak ada jembatan baru
A	3	0
B	2	4
C	0	8

- Minimax regret meliputi menemukan regret terburuk untuk masing-masing alternatif, kemudian memilih alternatif yang memiliki terburuk “terbaik”. Jadi, anda akan memilih alternatif A.

	Terburuk
A	3 (terbaik)
B	4
C	8

- Setelah tabel regret dikembangkan, anda dapat menghitung EVPI sebagai regret terkecil yang diharapkan. Karena probabilitas dari jembatan baru sebesar 0,60, kita dapat menyimpulkan bahwa probabilitas tidak ada jembatan baru adalah $1,00 - 0,60 = 0,40$. Regret yang diharapkan :

$$A : 0,60(3) + 0,40(0) = 1,80$$

$$B : 0,60(2) + 0,40(4) = 2,80$$

$$C : 0,60(0) + 0,40(8) = 3,20$$

Oleh karena itu, EVPI adalah 1,80

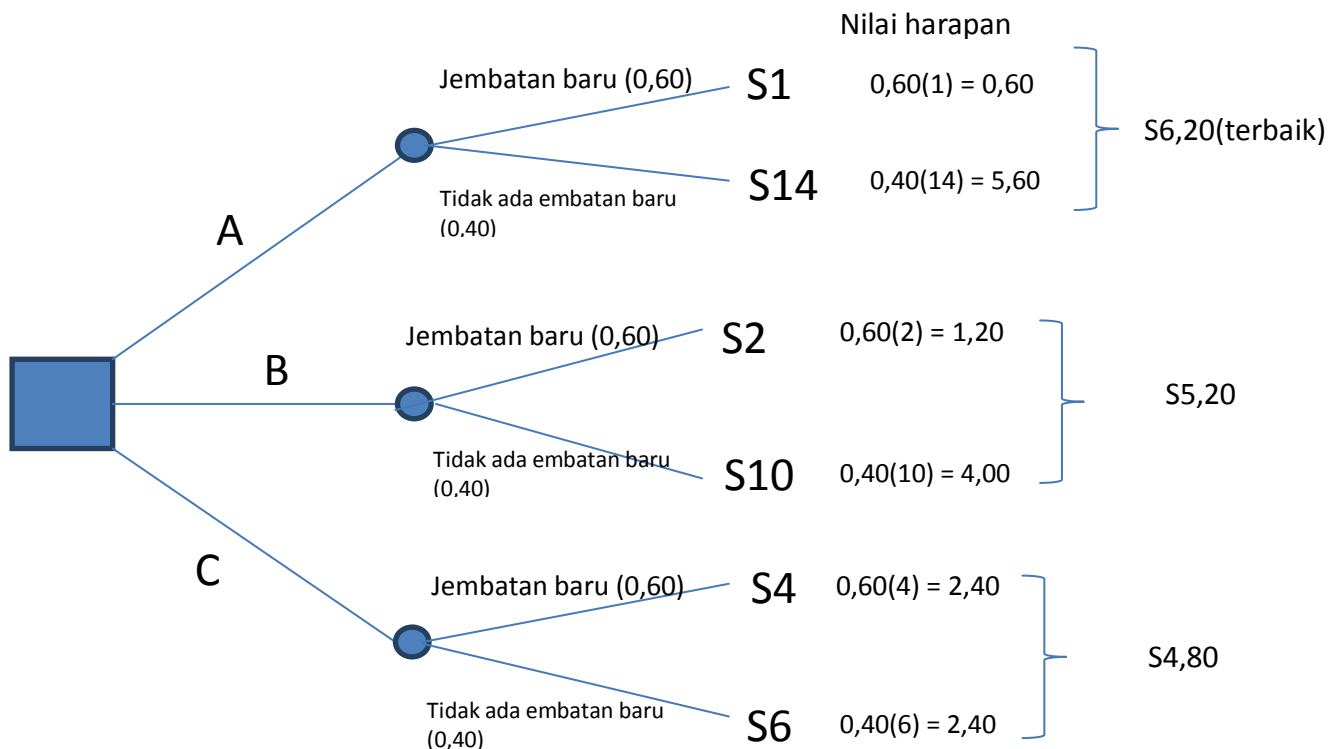
Soal 4

Gunakan probabilitas 0,60 untuk jembatan baru dan 0,40 untuk tidak ada jembatan baru.

- Hitunglah nilai harapan dari setiap alternatif pada table hasil pertukaran dan tentukan alternatif yang akan dipilih berdasarkan pendekatan nilai harapan.
- Buatlah pohon keputusan untuk soal yang menunjukkan nilai harapan.

Jawaban

- $A : 0,60(1) + 0,40(14) = 6,20$ (terbaik)
 $B : 0,60(2) + 0,40(10) = 5,20$
 $C : 0,60(4) + 0,40(6) = 4,80$
-



Soal 5

Hitunglah EVPI menggunakan informasi dari soal sebelumnya.

Jawaban

Gunakan persamaan 5S-1, EVPI adalah hasil pertukaran yang diharapkan di bawah kepastian dikurangi nilai harapan maksimum. Hasil pertukaran yang diharapkan di bawah kepastian meliputi mengalikan hasil pertukaran terbaik dalam setiap kolom dengan probabilitas kolom dan menjumlahkan angka tersebut. Hasil pertukaran terbaik pada kolom pertama adalah 4 dan

hasil pertukaran terbaik pada kolom kedua adalah 14. Dengan demikian, hasil pertukaran yang diharapkan di bawah kepastian = $0,60(4) + 0,40(14) = 8,00$

Kemudian

$$EVPI = 8,00 - 6,20 = 1,80$$

(hasil ini sepakat dengan hasil yang diperoleh pada Soal dan Jawaban 3b.)

Solusi excel

Microsoft Excel - Chapter55.xls

File Edit View Insert Format Tools Data Window Help

Payoff Table

	s1	s2	Min	Max	Avg	EMV
A	1	14	1	14	7.5	6.2
B	2	10	2	10	6	5.2
C	4	6	4	6	5	4.8

Opportunity Loss Table

	s1	s2	Max	EOL
A	3	0	3	1.8
B	2	4	4	2.8
C	0	8	8	3.2

Criteria Optimal Alternative Value

Maximin	C	4
Maximax	A	14
Laplace	A	7.5
Minimax regret	A	3
EMV	A	6.2

Notes: Enter costs as negative numbers.
Be sure unused cells are blank (deleted), NOT zero.

Tempatkan data soal di posisi sel yang ditunjukkan di atas, nilai harapan moneter (expected monetary value/EMV) untuk setiap alternatif ditunjukkan pada kolom J.

Kemudian, seluruh EMV yang didapatkan pada kolom J adalah nilai maksimum pada J5, J6, dan J7.

EMV diperoleh menggunakan Tabel Kehilangan Kesempatan (Opportunity Loss Table) dengan menjumlahkan hasil maksimum pada kolom C2 dan probabilitas pada C4, hasil maksimum pada kolom D dan probabilitas pada D4.

Soal 6

Misalkan nilai pada table hasil pertukaran menunjukkan biaya bukan laba.

- Tentukan pilihan yang akan Anda buat berdasarkan masing-masing strategi; maximin, minimin dan laplace.
- Buatlah tabel regret dan tentukan alternatif yang dipilih menggunakan minimax regret, kemudian tentukan EVPI jika $P(\text{jembatan baru}) = 0,60$.
- Menggunakan analisis sensitivitas, tentukan rentang nilai P (tidak ada jembatan baru) di mana semua alternatif akan bersifat optimal.
- Apabila $P(\text{jembatan baru}) = 0,60$ dan $P(\text{tidak ada jembatan baru}) = 0,40$, tentukan alternatif yang dipilih untuk memperkecil biaya yang diharapkan.

Catatan : Minimin adalah kebalikan dari maximax; untuk biaya, minimum menentukan biaya terendah (terbaik).

a.

	Jembatan baru	Tidak ada Jembatan	Maximin (terburuk)	Minimin (terbaik)	Laplace (rata-rata)
A	1	14	14	1 (terbaik)	$15 \div 2 = 7,5$
B	2	10	10	2	$12 \div 2 = 6$
C	4	6	6 (terbaik)	4	$10 \div 2 = 5$ (terbaik)

- Buat tabel regret dengan mengurangi setiap nilai pada kolom tersebut dengan biaya terendah pada setiap kolom. (perhatian bahwa tidak ada satu nilai pun yang negatif.)

	Jembatan baru	Tidak ada jembatan	Terburuk
A	0	8	8
B	1	4	4
C	3	0	3 (terbaik)

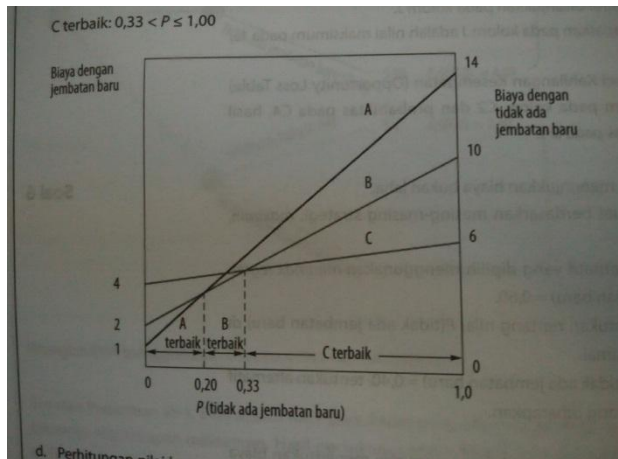
$$EVPI = 0,60(3) + 0,40(0) = 1,80$$

- Grafik tersebut sama dengan yang ditunjukkan pada Soal dan Jawaban 2. Namun, garis tersebut sekarang menunjukkan biaya yang diharapkan, sehingga alternatif terbaik nilai $P(\text{tidak ada jembatan baru})$ tertentu merupakan garis terendah. Jadi, untuk nilai $P(\text{tidak ada jembatan baru})$ sangat kecil, alternatif A adalah yang terbaik; untuk nilai sedang, alternatif B adalah yang terbaik; dan untuk nilai besar, alternatif C adalah yang terbaik. Anda dapat menentukan persamaan A dan B, serta B dan C, masing-masing sama agar bisa menentukan nilai $P(\text{tidak ada jembatan baru})$ pada perpotongan tersebut. Dengan demikian,
 $A = B ; 1 + 13P = 2 + 8P$; menghasilkan $P = 0,20$
 $B = C ; 2 + 8P = 4 + 2P$; menghasilkan $P = 0,33$
Oleh karena itu, rentang nilainya adalah:

A terbaik : $0 \leq P < 0,20$

B terbaik : $0,20 < P < 0,33$

C terbaik : $0,33 < P \leq 1,00$



- d. Perhitungan nilai harapan adalah sama, baik nilai menunjukkan biaya maupun laba. Oleh karena itu, hasil pertukaran yang diharapkan untuk biaya sama dengan hasil pertukaran yang diharapkan untuk laba yang dihitung pada Soal dan Jawaban 4. Namun, sekarang anda menginginkan alternatif yang memiliki hasil pertukaran terendah yang diharapkan, bukannya hasil pertukaran tertinggi yang diharapkan. Konsekuensinya, alternatif C adalah yang terbaik karena hasil pertukaran yang diharapkan adalah hasil pertukaran terendah dari ketiga alternatif.

PERTANYAAN DISKUSI DAN TINJAUAN

1. Apakah peran utama dari manajer operasi ?
2. Sebutkan tahapan dalam proses pengambilan keputusan.
3. Jelaskan istilah rasionalitas terbatas.
4. Jelaskan istilah suboptimization.
5. Apa saja penyebab keputusan yang buruk ?
6. Informasi apa yang terdapat pada tabel hasil pertukaran ?
7. Apa yang dimaksud dengan analisis sensitivitas dan bagaimana analisis sensitivitas dapat berguna bagi pengambil keputusan ?
8. Jelaskan perbedaan strategi keputusan maximax dan maximin. Dalam kondisi apa setiap strategi keputusan tersebut sesuai ?
9. Dalam kondisi apa nilai harapan moneter sesuai sebagai kriteria keputusan ? Kapan nilai harapan moneter tidak sesuai sebagai kriteria keputusan ?
10. Jelaskan atau sebutkan definisi dari masing-masing istilah berikut.
 - a Kriteria Laplace
 - b Minimax Regret
 - c Nilai harapan

- d Nilai harapan dari informasi lengkap
11. Informasi apa yang dibutuhkan oleh pengambil keputusan untuk melakukan analisis masalah nilai harapan ? Pilihan apa yang tersedia untuk pengambil keputusan jika probabilitas kondisi alamiah tidak diketahui ? Dapatkah anda memikirkan cara penggunaan analisis sensitivitas dalam kasus ini ?
 12. Misalnya, seorang manajer memakai EMV maksimum sebagai dasar untuk membuat keputusan kapasitas dan dalam prosesnya mendapatkan hasil di mana ada hubungan sesungguhnya antara dua dari tujuh alternatif. Bagaimana manajer mengambil keputusan?

SOAL

1. Kontraktor gedung kecil akhir-akhir ini telah mengalami peluang kerja melebihi kapasitas perusahaan secara berturut-turut selama dua tahun. Kontraktor tersebut saat ini juga harus mengambil keputusan mengenai kapasitas untuk tahun berikutnya. Estimasi laba pada dua kondisi alamiah yang dapat terjadi ditunjukkan pada tabel di bawah ini.

Alternatif mana yang harus dipilih apabila kriteria keputusannya adalah

- a Maximax?
- b Maximin?
- c Laplace?
- d Minimax regret?

Alternatif	Permintaan Tahun Depan	
	Rendah	Tinggi
Tidak melakukan apa-apa	\$50*	\$60
Memperluas	20	80
Subkontrak	40	70

*laba dalam ribu dolar

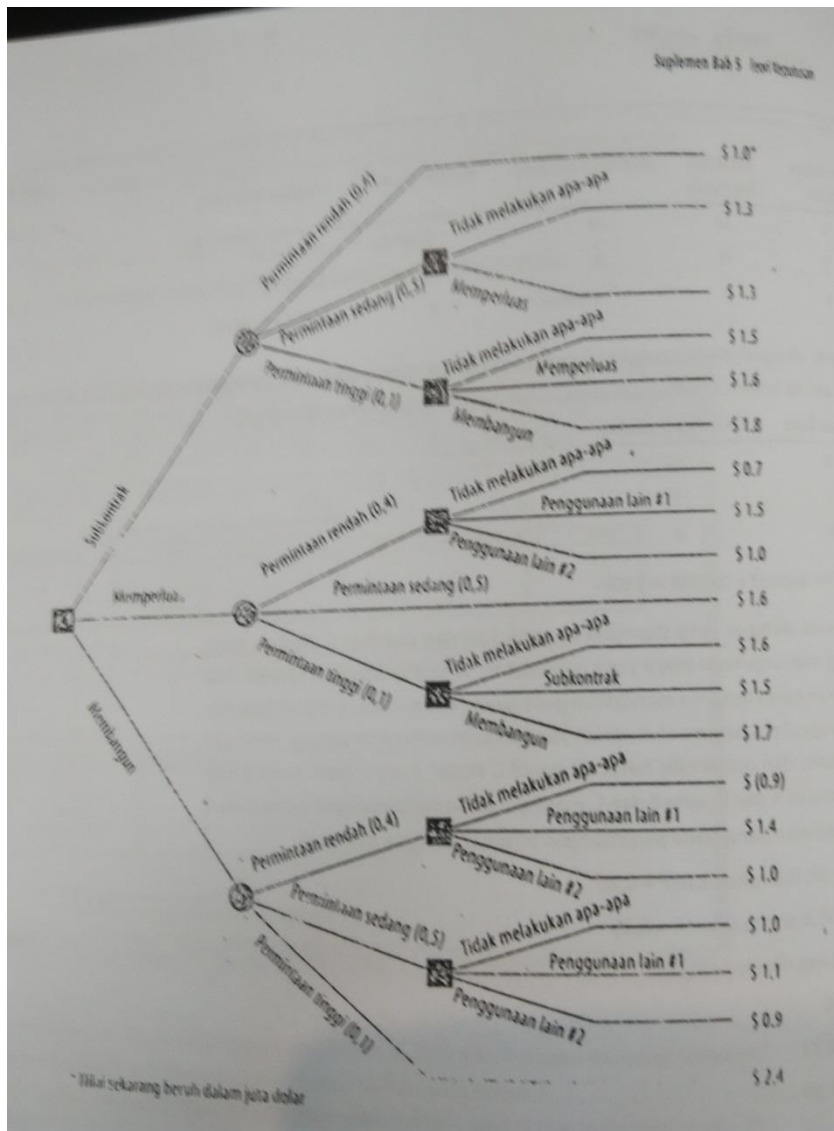
2. Mengacu pada Soal 1. Misalnya, setelah sejumlah diskusi kontraktor mampu menilai probabilitas permintaan rendah dan permintaan tinggi secara subjektif $P(\text{rendah}) = 0,3$ dan $P(\text{tinggi}) = 0,7$.
 - a Tentukan laba yang diharapkan setiap alternatif. Alternatif manakah yang merupakan alternative terbaik? Mengapa?
 - b Analisislah masalah menggunakan pohon keputusan. Tunjukan laba yang diharapkan dari setiap alternatif pada pohon tersebut.
 - c Hitung nilai harapan dari informasi lengkap. Bagaimana kontraktor dapat menggunakan pengetahuan ini?
3. Mengacu pada Soal 1 dan 2. Buat grafik yang akan memungkinkan anda untuk melakukan analisis sensitivitas mengenai masalah tersebut. Pada rentang nilai berapakah $P(\text{tinggi})$ akan merupakan alternatif tidak melakukan apa-apa sebagai alternatif terbaik? Memperluas? Subkontrak?

4. Suatu perusahaan yang berencana untuk memperluas lini produknya harus memutuskan apakah membangun fasilitas kecil atau besar untuk menghasilkan produk baru. Jika perusahaan tersebut membangun fasilitas kecil dan permintaan rendah, nilai sekarang bersih setelah dikurangi biaya bangunan adalah \$400.000. jika permintaan tinggi perusahaan dapat memelihara fasilitas kecil atau memperluasnya. Ekspansi akan memiliki nilai sekarang bersih \$450.000 dan memelihara fasilitas kecil akan memiliki nilai sekarang bersih \$50.000.

Jika perusahaan membangun fasilitas besar dan permintaan tinggi, terasumsi nilai sekarang bersih adalah \$800.000. Jika permintaan berubah menjadi rendah, nilai sekarang bersih adalah -\$100.000.

Probabilitas di mana permintaan akan menjadi tinggi diestimasikan sebesar 0,60 dan probabilitas permintaan rendah diestimasikan sebesar 0,40.

- a Analisislah menggunakan diagram pohon.
 - b Hitunglah EVPI. Bagaimana informasi tersebut dapat digunakan?
 - c Tentukan rentang nilai di mana setiap alternatif akan menjadi alternatif terbaik dalam hal nilai P(permintaan rendah).
5. Tentukan arah yang memiliki hasil pertukara tertinggi yang diharapkan untuk pohon keputusan pada halaman selanjutnya.
6. Sewa Theme Park, inc. akan berakhir. Manajemen harus memutuskan apakah memperbarui sewa selama 10 tahun atau pindah ke dekat lokasi motel yang diusulkan. Dewan perencanaan kota sedang memperdebatkan manfaat dari pembina persetujuan motel. Seorang konsultan mengestimasi nilai sekarang bersih dari dua alternatif Theme Park dari masing-masing kondisi alamiah seperti ditunjukkan pada tabel berikut. Tindakan apakah yang akan anda rekomendasikan menggunakan
- a Maximax?
 - b Maximin?
 - c Laplace?
 - d Minimax regret?



Pilihan	Motel yang disetujui	Motel yang ditolak
memperbarui	\$500.000	\$4.000.000
menlokasi	5.000.000	100.000

7. Mengacu pada Soal 6. Misalnya, manajemen Theme Park, inc., telah memutuskan terdapat probabilitas 0,35 bahwa aplikasi motel akan disetujui.
 - a Jika manajemen menggunakan nilai harapan moneter maksimum sebagai kriteria keputusan, alternatif mana yang harus dipilih?
 - b Nyatakan masalah ini dalam bentuk pohon keputusan.
 - c Jika manajemen telah menawarkan pilihan sewa sementara ketika dewan perencanaan kota mempertimbangkan aplikasi motel, apa anda menasihati manajemen agar meenandatangani sewa? Sewa akan membutuhkan biaya \$24.000.
8. Buatlah grafik yang dapat digunakan untuk analisis sensitivitas pada soal sebelumnya.
 - a Beberapa peka jawaban soal tersebut pada estimasi probabilitas 0,35?

- b Misalnya, setelah berkonsultasi dengan anggota dari dewan perencanaan kota, manajemen memutuskan bahwa estimasi yang disetujui sekitar 0,45. Seberapa peka jawaban ini terhadap estimasi yang direvisi? Jelaskan.
 - c Misalnya, manajemen yakin dengan seluruh estimasi hasil pertukaran kecuali \$4 juta. Apabila probabilitas setuju 0,35; pada rentang nilai berapakah hasil pertukaran memperbarui/menolak menjadi alternatif yang dipilih menggunakan nilai harapan maksimum akan tetap sama?
9. Suatu perusahaan harus memutuskan apakah membangun pabrik perangko kecil, sedang atau besar. Laporan konsultan menunjukkan probabilitas 0,20 bahwa permintaan akan rendah dan probabilitas 0,80 bahwa permintaan akan tinggi.

Jika perusahaan tersebut membangun fasilitas kecil dan permintaan berubah menjadi rendah, nilai sekarang bersih akan menjadi \$42 juta. Jika permintaan berubah menjadi tinggi, perusahaan bisa mensubkontrakkan dan mewujudkan nilai sekarang bersih \$42 juta atau memperluas secara besar-besaran fasilitasnya dengan nilai sekarang bersih \$48 juta.

Perusahaan dapat membangun fasilitas berukuran sedang sebagai lindung nilai jika permintaan berubah menjadi rendah estimasi nilai sekarang bersih adalah \$22 juta; jika permintaan berubah menjadi tinggi, perusahaan dapat tidak melakukan apa-apa dan mewujudkan nilai sekarang bersih \$46 juta, atau dapat memperluas dan mewujudkan nilai sekarang bersih \$50 juta.

Jika perusahaan membangun fasilitas besar dan permintaannya rendah nilai sekarang bersih akan menjadi -\$20 juta, sedangkan permintaan tinggi akan menghasilkan nilai sekarang bersih \$72 juta.

- a Analisislah masalah ini menggunakan pohon keputusan.
 - b Berapa hasil dari alternatif maximin?
 - c Hitung EVPI dan tafsirlah.
 - d Lakukan analisis sensitivitas pada P(tinggi).
10. Seorang manajer harus memutuskan seberapa banyak mesin dengan jenis tertentu yang harus dibeli. Mesin ini akan digunakan untuk memproduksi persneling baru saat permintaan meningkat. Manajer telah mempersempit keputusan pada dua alternatif: membeli satu mesin atau membeli dua mesin. Jika hanya satu mesin yang dibeli dan permintaannya lebih dari permintaan yang bisa ditangani, mesin kedua dapat dibeli lain waktu. Namun demikian, biaya per mesin akan lebih rendah jika dua mesin dibeli pada waktu yang sama.

Estimasi probabilitas permintaan rendah adalah 0,30 dan estimasi probabilitas permintaan tinggi adalah 0,70.

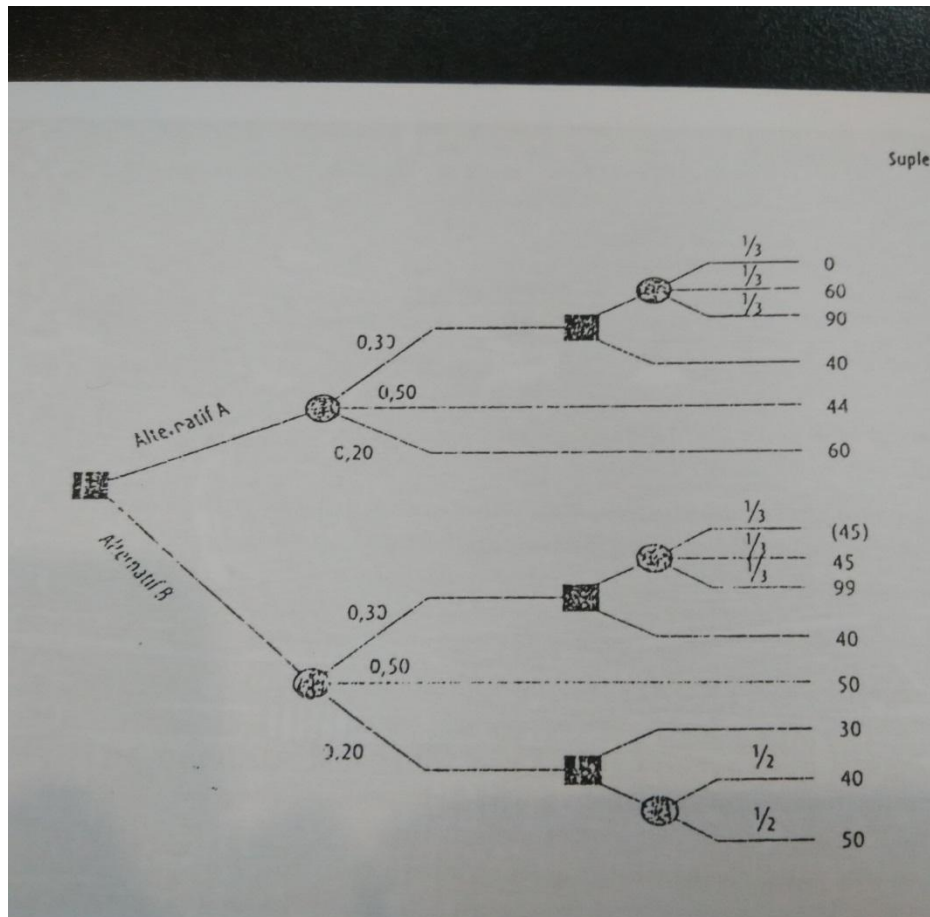
Nilai sekarang bersih terkait dengan pembelian dua mesin pada awalnya sebesar \$75.000 apabila permintaan rendah dan sebesar \$130.000 apabila permintaan tinggi.

Nilai sekarang bersih terkait untuk satu mesin dengan permintaan rendah sebesar \$90.000. Jika permintaan tinggi, ada tiga pilihan. Salah satu pilihannya

adalah tidak melakukan apa-apa, yang akan dimiliki nilai sekarang bersih \$90.000. Pilihan kedua adalah mensubkontrakkan, yang akan memiliki nilai sekarang bersih \$110.000. Pilihan ketiga adalah membeli mesin kedua. Pilihan ini akan memiliki nilai sekarang bersih \$100.000.

Berapa banyak mesin yang harus dibeli oleh manajer pada awalnya? Gunakan pohon keputusan untuk menganalisis masalah ini.

11. Tentukan arah tindakan yang memiliki EMV tertinggi yang menyertai diagram pohon.



12. Penyedia logistik berencana memiliki gudang baru yang dibangun untuk menangani peningkatan permintaan jasanya. Meskipun perusahaan tidak yakin dengan seberapa banyak permintaan yang akan ada, perusahaan tersebut sekarang harus memutuskan ukuran (besar atau kecil) gudangnya. Estimasi awal adalah bahwa jika gudang kecil dibangun dan permintaannya rendah, pendapatan per bulan akan menjadi \$700.000. Jika permintaan tinggi, perusahaan tersebut akan memperluas fasilitas atau menyewa ruang tambahan. Penyewaan akan mengakibatkan pendapatan per bulan sebesar \$100.000 sementara memperluas akan mengakibatkan pendapatan per bulan \$500.000.

Jika gudang besar dibangun dan permintaannya rendah, pendapatan per bulan hanya sebesar \$40.000, sementara jika permintaan tinggi, pendapatan per bulan akan menjadi \$2 juta.

- a. Buatlah diagram pohon untuk keputusan ini.
 - b. Menggunakan diagram pohon anda, tentukan pilihan yang akan dibuat menggunakan empat pendekatan untuk pengambilan keputusan di bawah ketidakpastian.
13. Kepala layanan sosial dari suatu daerah mempelajari bahwa negara mengamanatkan kebutuhan informasi tambahan. Hal ini akan menempatkan beban tambahan pada lembaga pemerintahan. Kepala tersebut mengidentifikasi tiga alternatif yang dapat diterima untuk menangani peringkatan beban kerja. Alternatif pertama adalah menugaskan kembali anggota staf yang ada, alternatif kedua adalah merekrut dan melatih dua tenaga kerja yang baru, serta alternatif ketiga adalah mendesain kembali praktik saat ini sehingga tenaga kerja dapat mudah mengumpulkan informasi dengan sedikit upaya tambahan. Faktor yang tidak diketahui adalah beban kasus untuk tahun mendatang ketika data yang baru akan dikumpulkan berdasarkan percobaan. Estimasi biaya untuk berbagai pilihan dan beban kasus ditunjukkan pada tabel berikut.

	Beban kasus		
	sedang	tinggi	Sangat tinggi
Menugaskan kembali staf	\$50*	60	85
Staf baru	60	60	60
Mendesain kembali pengumpulan	40	50	90

*biaya dalam ribu dolar.

Asumsikan bahwa pengalaman di masa lalu telah menunjukkan probabilitas dari berbagai beban kasus tidak bisa diandalkan, keputusan apa yang akan sesuai menggunakan masing-masing kriteria berikut?

- a. Maximin.
 - b. Maximax.
 - c. Minimax regret.
 - d. Laplace.
14. Setelah merenungkan pertanyaan beban kasus (lihat soal sebelumnya), kepala layanan sosial tersebut memutuskan bahwa probabilitas beban kasus yang layak adalah 0,10 untuk sedang, 0,30 untuk tinggi, dan 0,60 untuk sangat tinggi.
- a. Alternatif mana yang akan menghasilkan biaya minimum yang diharapkan.
 - b. Buatlah pohon keputusan untuk masalah ini. Tunjukkan biaya yang diharapkan untuk ketiga cabang keputusan.
 - c. Tentukan nilai harapan dari informasi lengkap menggunakan tabel kehilangan kesempatan.
15. Misalkan kepala layanan sosial memiliki pilihan merekrut anggota staf tambahan apabila seorang anggota staf direktur pada mulanya dan beban kasus ternyata menjadi tinggi atau sangat tinggi. Berdasarkan rencana tersebut, masukan pertama pada baris 2 dari tabel biaya (lihat Soal 13) akan menjadi 40 bukan 60, masukan kedua akan menjadi 75, dan masukan terakhir akan menjadi 80. Asumsikan probabilitas beban

kasus seperti tercantum dalam Soal 14. Buatlah pohon keputusan yang menunjukkan sifat berurutan keputusan tersebut dan tentukan alternatif mana yang akan memperkecil biaya yang diharapkan.

16. Seorang manajer telah menyusun estimasi laba untuk berbagai alternatif kapasitas tetapi enggan menentukan probabilitas pada kondisi alamiah. Tabel hasil pertukarannya adalah sebagai berikut.

		Kondisi alamiah	
		#1	#2
alternatif	A	\$20*	140
	B	120	80
	C	100	40

*biaya dalam ribu dolar

- Buatlah skema garis nilai harapan pada grafik.
 - Apakah ada alternatif yang tidak akan pernah sesuai dalam rangka memaksimalkan laba yang diharapkan? Jelaskan berdasarkan grafik anda.
 - Pada rentang nilai berapakah P(2) dari alternatif A akan menjadi pilihan terbaik jika sasarannya adalah memaksimalkan laba yang diharapkan?
 - Pada rentang nilai berapakah P(1) dari alternatif A akan menjadi pilihan terbaik jika sasarannya adalah memaksimalkan laba yang diharapkan?
17. Mengulangi semua bagian dari Soal 16, asumsikan nilai di tabel hasil pertukaran adalah estimasi biaya dan sasarannya adalah memperkecil biaya yang diharapkan
18. Staf riset di agen pemasaran telah merakit tabel hasil pertukaran dari estimasi laba berikut.

		Menerima kontrak	Tidak menerima kontrak
bulam	#1	\$10*	-2
	#2	8	3
	#3	5	5
	#4	0	7

*biaya dalam ribu dolar

Dibandingkan probabilitas tidak menerima kontrak, tentukan rentang probabilitas di mana setiap usulan memaksimalkan laba yang diharapkan.

19. Mengacu pada tabel hasil pertukaran ini.

		Kondisi alamiah	
		#1	#2
Alternatif	A	\$120*	20
	B	60	40
	C	10	110

*biaya dalam ribu dolar.

- a Tentukan rentang nilai $P(1)$ di mana setiap alternatifnya terbaik, anggap hasil pertukaran sebagai laba.
- b Jawab bagian a dengan menganggap hasil pertukaran sebagai biaya.

DAFTAR PUSTAKA PILIHAN DAN BACAAN LANJUTAN

Bierman, Herold, Charles P. Bonini, dan Warren H. Hausman. Quantitative Analysis for Business

Decisions. Edisi 8. Homewood, IL: Richard D. Irwin, 1991.

Epoen, G D E.J. Gould, C P. Schmidt, Jeffrey H. Moore, dan Larry R. Weatherford. Introductory

Management Science. Ed. 5. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 1998.

Stevenson, William J. Introduction to Management Science. Ed. 3. Burr Ridge, IL: Richard D.

Irwin, 1998

Taylor Bernard W. Introduction to Management Science. Ed. 6. Dubuque, IA: William C.

Brown, 1999.

Turban, Efreim, dan Jack Meredith. Fundamentals of Management Science. New York:

McGraw-Hill, 1998.

BAB VI SELEKSI PROSES DAN TATA LETAK FASILITAS

Pilihan Produk dan jasa, perencanaan kapasitas, seleksi proses, serta tata letak fasilitas merupakan berbagai keputusan paling dasar yang dibuat manajer karena memiliki konsekuensi jangka panjang bagi organisasi bisnis.

Bab ini membahas seleksi proses dan tata letak fasilitas. Proses mengubah *input* menjadi *output*: ini merupakan inti dari manajemen operasi. Namun, dampak dari seleksi proses melampaui manajemen operasi. Seleksi proses memengaruhi seluruh organisasi dan kemampuan organisasi untuk mencapai misinya, serta memengaruhi rantai pasokan organisasi. Oleh, karena itu, pilihan seleksi proses sangat sering memiliki arti strategis. Bab ini akan menjelaskan mengapa – dan bagaimana – seleksi proses memiliki pengaruh seperti itu.

Seleksi proses berkaitan erat dengan tata letak fasilitas (misalnya, pengaturan ruang kerja), dan untuk alasan tersebut kedua topik ini disajikan dalam satu bab. Bagian pertama bab ini mencakup pilihan dasar untuk memproses pekerjaan. Bagian pertama tersebut diikuti dengan pembahasan bagaimana proses berkaitan dengan tata letak. Sisa bab ini dikhususkan untuk desain tata letak.

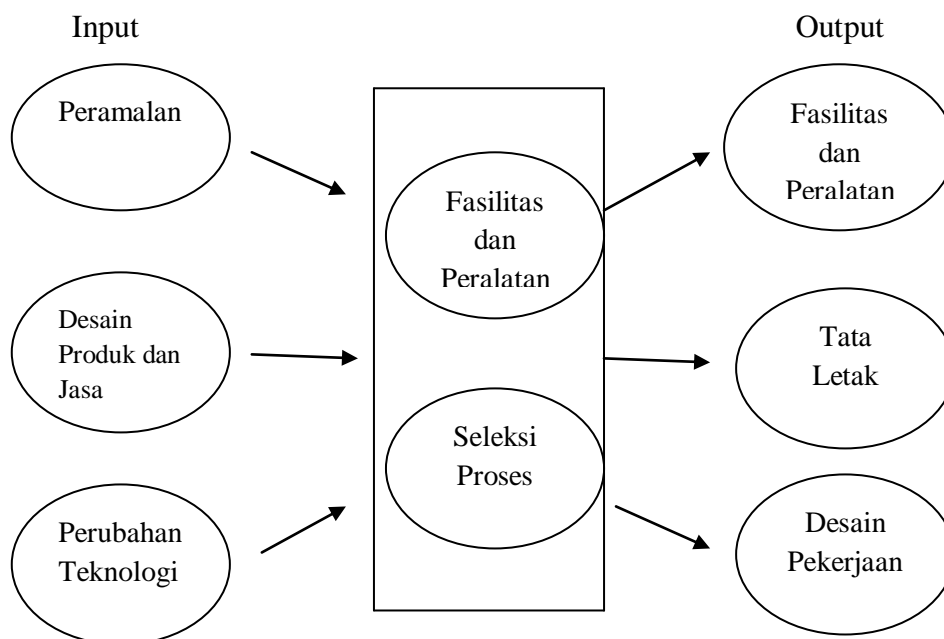
PENGANTAR

Seleksi proses mengacu pada memutuskan cara mengatur produksi barang dan jasa. Seleksi proses memiliki dampak besar pada perencanaan kapasitas, tata letak fasilitas, peralatan, serta desain sistem kerja. Seleksi proses semestinya terjadi ketika produk atau jasa baru sedang direncanakan. Meskipun demikian, seleksi proses juga terjadi secara berkala karena perubahan teknologi dalam produk atau peralatan serta tekanan kompetitif. Figure 6.1 memberikan ikhtisar yang mana seleksi proses dan perencanaan kapasitas disesuaikan dengan desain sistem.

Ramalan, desain produk dan jasa, serta pertimbangan teknologi memengaruhi perencanaan kapasitas dan seleksi proses. Selain itu, kapasitas dan seleksi proses saling berkaitan serta sering kali dilakukan bersama-sama. Sebaliknya, kapasitas dan seleksi proses memengaruhi pilihan fasilitas dan peralatan, tata letak serta desain pekerjaan.

Bagaimana organisasi melakukan seleksi proses ditentukan melalui *strategi* proses organisasi. Aspek – aspek pentingnya meliputi :

- Intensitas modal : baruan peralatan dan tenaga kerja yang akan digunakan oleh organisasi
- Fleksibilitas proses : sejauh mana sistem dapat disesuaikan dengan perubahan dalam kebutuhan pemrosesan yang disebabkan oleh factor-faktor seperti perubahan desain produk atau jasa, perubahan volume yang diproses dan perubahan teknologi.



Figur 6.1 Seleksi Proses dan perencanaan kapasitas memengaruhi desain sistem

TEKNOLOGI

Teknologi dan Inovasi teknologi sering kali memiliki pengaruh besar pada organisasi bisnis. Inovasi teknologi (*technological innovation*) mengacu pada penemuan dan pengembangan produk, jasa atau proses yang baru atau yang diperbaiki untuk menghasilkan atau menyediakan produk, jasa atau proses tersebut. Teknologi (*technology*) mengacu pada aplikasi penemuan ilmiah dalam pengembangan dan perbaikan barang dan jasa dan atau/ proses yang menghasilkan dan menyediakan barang dan jasa, teknologi dapat melibatkan

factor-faktor seperti pengetahuan, bahan baku, metode serta peralatan. Istilah teknologi tinggi mengacu pada peralatan serta metode paling maju dan berkembang.

Ada berbagai jenis teknologi. Manajemen operasi terutama berkaitan dengan ketiga jenis teknologi yang kesemuanya dapat memiliki dampak besar terhadap biaya, produktivitas dan daya saing.

1. *Teknologi produk dan jasa* merupakan penemuan serta pengembangan produk dan jasa baru. Teknologi ini terutama dilakukan oleh para peneliti dan teknisi yang menggunakan pendekatan ilmiah untuk mengembangkan pengetahuan baru dan menerjemahkannya ke aplikasi komersial.
2. *Teknologi proses* meliputi metode, prosedur serta peralatan yang digunakan untuk menghasilkan barang dan menyediakan jasa. Teknologi ini tidak hanya melibatkan proses di dalam organisasi tetapi juga meluas ke proses rantai pasokan.
3. Teknologi informasi (IT) merupakan ilmu dan penggunaan komputer serta peralatan elektronik untuk menyimpan, memproses, dan mengirim informasi. IT sangat memengaruhi operasi bisnis saat ini. IT mencakup pemrosesan data elektronik, penggunaan kode barang dan label frekuensi radio guna mengidentifikasi dan menelusuri barang, perangkat yang digunakan untuk memperoleh informasi lokasi penjualan, transmisi data, internet, perdagangan elektronik (*e-commerce*), surat elektronik (*email*) dan lebih banyak lagi.

Teknologi sebagai Keunggulan Kompetitif

Inovasi teknologi pada produk dan jasa dan pemrosesan teknologi dapat menghasilkan manfaat sangat besar bagi organisasi.

Kemajuan teknologi dalam produk bias menghasilkan keunggulan kompetitif bagi perusahaan seperti cepat untuk memasarkan produknya, sering kali membantu untuk meningkatkan pangsa pasar serta menghasilkan laba yang cukup besar. Contoh-contohnya meliputi berbagai produk seperti telepon seluler dan asisten digital pribadi (*personal digital assistants-PDA*), komputasi tanpa kabel dan surat elektronik (*e-mail*) tanpa kabel, kamera digital, radio satelit, serta perangkat sistem penentuan posisi global. Banyak kemajuan teknologi dalam produksi dan jasa dapat dikaitkan dengan program ruang angkasa di NASA,

yakni lembaga ruang angkasa Amerika Serikat. Berbagai Contohnya meliputi kemajuan pada pemrosesan makanan, robot, dan telemetri medis.

Kemajuan Teknologi dalam proses juga bias menghasilkan keunggulan kompetitif bagi perusahaan seperti peningkatan mutu, penurunan biaya, peningkatan produktivitas dan perluasan kemampuan pemrosesan, contohnya antara lain teknologi laser yang digunakan dalam bedah dan perangkat pengukuran laser, kemajuan peralatan diagnosis medis, koneksi internet berkecepatan tinggi, televisi dengan resolusi tinggi, perbankan dalam jaringan, sistem pencari informasi, serta mesin pencari berkecepatan tinggi. Teknologi pemrosesan sering kali melalui kemahiran, bukan melalui usaha internal organisasi.

Kemahiran Teknologi

Sementara teknologi proses bisa memiliki banyak manfaat, teknologi proses juga memikul risiko yang cukup besar kecuali jika melakukan upaya bermakna untuk memahami sepenuhnya kelemahan serta kekuatan dari teknologi tertentu. Kita perlu memahami apa yang akan dan tidak akan dilakukan oleh teknologi. Disamping itu, ada pertimbangan ekonomi (biaya awal, ruang, arus kas, pemeliharaan, dan konsultan), pertimbangan integrasi (biaya, waktu, dan sumber daya), serta pertimbangan manusia (pelatihan, keselamatan, dan kehilangan pekerjaan).

SELEKSI PROSES

Tiga pertanyaan utama yang berhubungan dengan seleksi proses:

1. Berapa banyak *variasi* dalam produk atau jasa yang perlu ditangani oleh sistem?
2. Seberapa *fleksibel* peralatan yang akan dibutuhkan?
3. Berapa *volume output* yang diharapkan?

Jawaban dari berbagai pertanyaan ini berfungsi sebagai panduan untuk memilih proses yang sesuai.

Jenis-Jenis Proses

Terdapat lima jenis proses dasar sesuai pesanan, partaian, berulang-ulang, terus-menerus dan proyek. Empat jenis proses pertama diuraikan sebagai berikut :

Sesuai Pesanan (*job shop*) proses produksi sesuai pesanan biasanya beroperasi dalam skala relatif kecil. Proses ini digunakan ketika akan dibutuhkan barang atau jasa dalam jumlah kecil

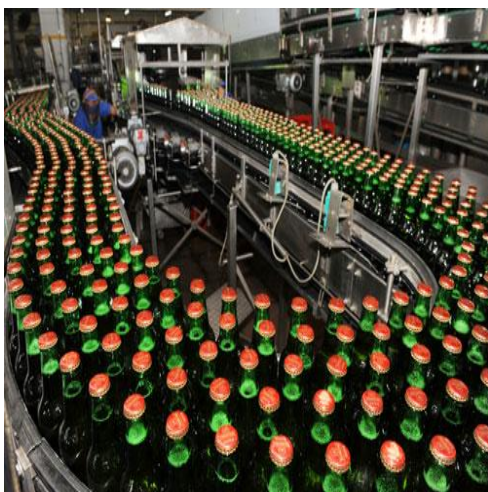
dengan banyak variasi, *penjelasannya terputus-putus* pekerjaannya meliputi berbagai pekerjaan kecil, masing-masing pekerjaan memiliki kebutuhan pemrosesan yang agak berbeda. Fleksibilitas tinggi menggunakan peralatan dengan tujuan umum dan tenaga kerja terampil adalah berbagai karakteristik penting dari pembuat barang sesuai pesanan. Contoh produksi sesuai pesanan adalah toko alat dan toko alat stempel yang mampu menghasilkan satu jenis alat. Contoh adalah praktek dokter hewan yang mampu memproses berbagai hewan serta berbagai luka dan penyakit.



sesuai pesanan : tim dokter melakukan operasi di salah satu rumah sakit



proses partaian : seorang koki cina menyiapkan makanan



proses berulang-ulang : Tsingtao Brewey Co., produsen bir tekemuka di cina

	Sesuai Pesanan	Partaian	Berulang-Ulang/Perakitan	Terus Menerus
Uraian	Barang atau Jasa disesuaikan selera pelanggan	Barang atau Jasa setengah terstandarisasi	Barang atau Jasa terstandarisasi	Barang atau Jasa sangat terstandarisasi
Keuntungan	Mampu menangani berbagai pekerjaan	Fleksibilitas	Biaya perunit rendah, jumlah besar,efesien	Sangat efesien, jumlah sangat besar
Kerugian	Lambat,biaya per unit besar, perencanaan dan penjadwalan unit	Biaya per unit sedang, kerumitan penjadwalan sedang	Fleksibilitas rendah, biaya penghentian sangat besar	Sangat kaku, tidak bervariasi mahal untuk berubah, biaya penghentian sangat besar

Tabel 6.1 Jenis-Jenis Pemrosesan

Partaian (batch). Proses partaian digunakan saat diinginkan barang atau jasa dalam sedang dan dapat menangani variasi sedang dalam produk atau jasa. Peralatan pada produksi partaian tidak perlu sama fleksibelnya dengan peralatan dalam proses sesuai pesanan, tetapi proses partaian masih terputus-putus. Tingkat keterampilan tenaga kerja pada produksi partai tidak perlu sama tinggi dengan tingkat keterampilan tenaga kerja pada produksi sesuai pesanan karena ada lebih sedikit variasi pekerjaan yang sedang diproses. Contoh sistem partaian mencakup toko roti, yang membuat roti,kue, atau biskuit dalam produksi partai; bioskop, yang memperlihatkan film ke kelompok (partai) orang; dan maskapai penerbangan yang membawa beban (partai) orang dari satu bandara ke bandara lain. Contoh produk lain dari jasa meliputi permainan,konser,musik,video,program radio dan televisi, serta pengumuman alamat publik.

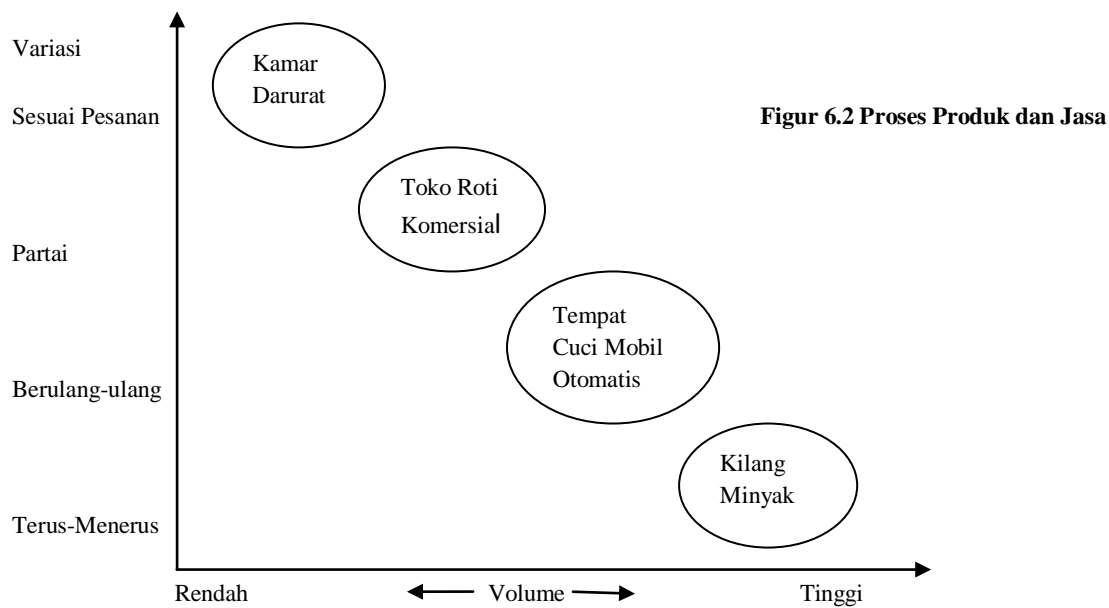
Berulang-ulang(Repetitive). Ketika kita membutuhkan barang atau jasa lebih terstandarisasi dalam jumlah lebih besar, ketika menggunakan pemrosesan berulang-ulang. *Output* terstandarisasi berarti kita hanya membutuhkan peralatan yang sedikit fleksibel. Keterampilan

tenaga kerjanya biasanya rendah. Contoh jenis sistem berulang-ulang meliputi lini produksi dan lini perkaitan. Faktanya, jenis proses ini terkadang disebut dengan *perakitan*. Produk terkenal yang dibuat melalui sistem ini meliputi mobil, pesawat, televisi, pensil, dan computer. Contoh sistem jasa adalah tempat cuci mobil otomatis. Contoh sistem jasa lainnya meliputi kafetaria serta pemungut karcis pada pertandingan olahraga dan konser.

Terus-menerus (Continous). Ketika kita menginginkan *output* sangat terstandarisasi dalam jumlah keseragaman sangat besar, kita menggunakan sistem terus-menerus. Sistem ini hamper tidak memiliki variasi *output*, sehingga peralatan tidak perlu fleksibel. Kebutuhan keterampilan tenaga kerja mulai dari rendah sampai tinggi, bergantung pada kerumitan sistem dan keterampilan tenaga kerja yang dibutuhkan. Pada umumnya, jika peralatan sangat terspesialisasi, keterampilan tenaga kerja bisa lebih rendah. Contoh produk seragam yang dibuat dalam proses terus-menerus mencakup produk minyak bumi, baja, gula, tepung terigu, dan garam. Jasa terus-menerus mencakup pemantauan udara, menyediakan listrik kerumah dan perusahaan, serta internet.

Jenis-jenis proses ini ditemukan diberbagai lingkungan produksi dan jasa. Yang ideal adalah memiliki kemampuan proses sesuai kebutuhan produk atau jasa. Kegagalan melakukan ini bisa mengakibatkan ketidakefisienan dan biaya lebih besar dari yang dibutuhkan, mungkin menciptakan kerugian kompetitif.

Table 6.1 menyediakan uraian singkat setiap jenis proses serta keuntungan dan kerugiannya. Figur 6.2 menyediakan ikhtisar empat jenis proses dalam bentuk matriks, dengan contoh untuk masing-masing jenis proses. Tepat di bawah matriks adalah perbandingan jenis-jenis proses pada dimensi utama: variasi pekerjaan, fleksibilitas proses, biaya per unit, serta volume *ouput*. Perhatikan bahwa variasi pekerjaan, fleksibilitas proses, serta biaya per unit paling tinggi untuk proses sesuai pesanan dan dapat bergerak semakin rendah dari proses sesuai pesanan ke pemrosesan terus-menerus. Sebaliknya, volume *output* paling rendah untuk proses sesuai pemesanan dan dapat bergerak semakin tinggi dari proses sesuai pesanan ke pemrosesan terus-menerus.



Tabel 6.2 Pilihan Proses memengaruhi banyak aktivitas/fungsi

Aktivitas/Fungsi	Sesuai Pesanan	Partaian	Berulang-ulang	Terus-Menerus	Proyek
Estimasi Biaya	Sulit	Agak rutin	Rutin	Rutin	Sederhana sampai rumit
Biaya per unit	Tinggi	Sedang	Rendah	Rendah	Sangat tinggi
Peralatan yang digunakan	Tujuan Umum	Tujuan Umum	Tujuan Khusus	Tujuan Khusus	Bervariasi
Biaya tetap	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi	Bervariasi
Biaya variabel	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah	Tinggi
Keterampilan tenaga kerja Pemasaran	Tinggi Mempromosikan Kemampuan	Sedang	Rendah	Rendah Sampai Tinggi	Rendah Sampai Tinggi
		Mempromosikan Kemampuan; barang dan jasa setengah terstandarisasi	Mempromosikan barang/jasa terstandarisasi	Mempromosikan barang/jasa terstandarisasi	Tinggi Mempromosikan Kemampuan
Penjadwalan	Rumit	Cukup rumit	Rutin	Rutin	Rumit, bergantung pada perubahan
Persediaan barang dalam proses	Tinggi	Tinggi	Rendah	Rendah	Bervariasi

Perhatikan juga bahwa contoh-contoh ini turun di sepanjang diagonal. Implikasinya adalah diagonal yang menyatakan pilihan ideal dari sistem pemrosesan untuk serangkaian keadaan tertentu. Contohnya, jika sasarannya adalah mampu memproses sejumlah kecil pekerjaan yang akan melibatkan banyak variasi, pemrosesan sesuai pesanan adalah pemrosesan yang paling sesuai. Untuk sejumlah pekerjaan yang lebih besar dan sedikit bervariasi sistem partaian akan menjadi pemrosesan yang paling sesuai, dan seterusnya. Perhatikan bahwa kombinasi yang jauh dari diagonal bahkan tidak akan dipertimbangkan, seperti menggunakan

pemrosesan sesuai pesanan untuk sejumlah besar pekerjaan dan sedikit bervariasi, atau pemrosesan terus-menerus untuk sejumlah kecil pekerjaan dan sangat bervariasi, karena akan menghasilkan biaya yang lebih besar yang diperlukan atau kehilangan kesempatan.

Pertimbangan lainnya adalah produk dan jasa sering kali mengalami *siklus hidup* yang dimulai dari jumlah kecil, meningkat ketika produk atau jasa lebih dikenal. Ketika hal itu terjadi, manajer harus mengetahui kapan beralih dari satu jenis proses (misalnya, proses sesuai pesanan) ke jenis proses berikutnya (misalnya, proses partai). Tentu saja, beberapa operasi tetap dalam tingkat tertentu (misalnya, penerbitan majalah), sementara beberapa operasi lain meningkat (atau menurun ketika pasar menjadi jenuh) dari waktu ke waktu. Sekali lagi, manajer perlu menilai produk dan jasanya serta membuat keputusan apakah merencanakan perubahan pemrosesan dari waktu ke waktu.

Semua jenis proses ini (sesuai pesanan, partai, berulang-ulang dan terus-menerus) biasanya adalah operasi yang berkelanjutan. Namun, ada situasi tidak berkelanjutan tetapi memiliki jangka waktu terbatas. Dalam kasus seperti ini, pekerjaan sering kali dikelola sebagai proyek.

Proyek (project) digunakan untuk pekerjaan tidak rutin, dengan serangkaian tujuan unik yang harus dicapai dalam kerangka waktu terbatas. Contohnya meliputi contoh sederhana sampai contoh rumit, termasuk hal-hal seperti bermain drama, konsultasi, membuat film, meluncurkan produk atau jasa baru, menerbitkan buku, membangun bendungan dan membangun jembatan. Fleksibilitas peralatan dan keterampilan tenaga kerja dapat dimulai dari rendah, sampai tinggi.

Jenis proses atau proses yang digunakan organisasi mempengaruhi banyak sekali aktivitas organisasi. Tabel 6.2 menguraikan secara singkat beberapa pengaruh tersebut.

Proses yang dibahas tidak selalu ada dalam bentuk yang “sempurna”. Bukan hal yang tidak biasa menemukan proses campuran – proses yang memiliki unsur-unsur jenis proses lainnya yang melekat padanya. Misalnya, perusahaan yang terutama beroperasi pada metode berulang-ulang atau metode terus-menerus, sering kali akan memiliki bengkel (misalnya, pemrosesan sesuai pesanan) untuk memperbaiki atau membuat suku cadang baru bagi peralatan yang gagal. Selain itu, apabila jumlah beberapa objek meningkat, operasi yang dimulai, katakanlah dari pemrosesan sesuai pesanan atau sistem partai bisa berkembang menjadi sistem partai atau operasi berulang-ulang. Hal ini dapat berakibat memiliki beberapa

organisasi pada proses sesuai pesanan atau sistem partai dan beberapa operasi lainnya pada operasi berulang-ulang.

Analisis Penilaian Produk dan Jasa

Seleksi proses bisa memerlukan investasi besar pada peralatan dan memiliki pengaruh sangat khusus pada tata letak fasilitas serta kebutuhan investasi. Disamping itu, ketidaksesuaian antara kemampuan operasi dengan permintaan pasar dan penetapan harga atau strategi biaya bisa berdampak negative pada kemampuan organisasi untuk bersaing atau di lembaga pemerintahan untuk melayani pelanggan secara efektif. Oleh karena itu, organisasi sangat ingin menilai tingkat korelasi antara pilihan proses dan kondisi pasar sebelum membuat pilihan proses agar/mencapai kesesuaian yang tepat.

Analisis penilaian produk atau jasa (*product or service profiling*) dapat digunakan untuk menghindari setiap ketidakseragaman dengan mengidentifikasi dimensi utama produk atau dan kemudian memilih proses yang sesuai. Dimensi utama sering kali berkaitan dengan produk atau jasa yang akan diproses, ukuran pesanan yang diharapkan, strategi penentuan harga, frekuensi perubahan jadwal yang diharapkan, dan kebutuhan kriteria yang harus dimiliki.

Otomatisasi

Pernyataan penting desai proses adalah apakah perlu melakukan otomatisasi. Otomatisasi (automation) adalah penggunaan mesin yang memiliki penginderaan dan alat pengendalian sehingga memungkinkannya untuk beroperasi secara otomatis. Apabila perusahaan memutuskan untuk melakukan otomatisasi, pertanyaan berikutnya adalah berapa banyak otomatisasi. Otomatisasi dapat dimulai dari pabrik yang benar-benar otomatis sampai satu operasi otomatis.

Jasa otomatis juga merupakan pilihan. Meskipun tidak berkelimpahan seperti produksi, jasa otomatis menjadi semakin penting. Contoh-contohnya dimulai dari anjungan tunai mandiri (*automated teller machines – ATM*) sampai alat pemanas dan pendingin udara otomatis, serta mencakup pemeriksaan otomatis, sistem penyimpanan dan pencarian secara otomatis, penyortiran paket, pemrosesan surat, surat elektronik, perbankan dalam jaringan serta karcis tol.

Otomatisasi menyajikan sejumlah keuntungan dibandingkan tenaga manusia. Otomatisasi memiliki variabilitas yang rendah, sedangkan manusia sulit melakukan tugas dengan cara yang sama, dalam jumlah waktu yang sama, serta secara berulang-ulang. Dalam lingkungan produksi, variabilitas tersebut merugikan mutu dan ketepatan jadwal. Selain itu, mesin tidak bosan atau terganggu, juga tidak mogok kerja, meminta upah yang lebih besar, atau mengajukan keluhan. Keuntungan lainnya dari otomatisasi menjadi pilihan, kebutuhan pemrosesan pekerjaan harus *terstandardisasi* (misalnya, memiliki variasi sangat kecil atau tidak bervariasi).

Otomatisasi sering kali disebut sebagai strategi yang diperlukan untuk daya saing. Meski demikian, otomatisasi juga memiliki keruguan dan keterbatasan tertentu dibandingkan dengan tenaga manusia. Untuk mulai melakukan otomatisasi, biayanya sangat besar. Teknologi itu mahal; biasanya memerlukan jumlah *output* besar untuk mengimbangi biaya yang besar. Selain itu otomatisasi jauh kurang fleksibel dari pada tenaga manusia. Setelah proses diotomatisasi ada banyak alasan untuk tidak mengubah hal itu. Selain itu, tenaga kerja kadang-kadang takut dengan otomatisasi karena dapat menyebabkan kehilangan pekerjaan mereka. Otomatisasi dapat memiliki pengaruh buruk pada moral dan produktivitas.

Pengambil keputusan seharusnya berhati-hati menelaah masalah apakah perlu melakukan otomatisasi atau sejauh mana tingkat otomatisasi sehingga mereka mengerti semua konsekuensi dengan jelas. Selain itu, diperlukan banyak pemikiran dan perencanaan secara cermat guna *mengintegrasikan* otomatisasi secara sukses ke sistem produksi. Sebaliknya, otomatisasi dapat menyebabkan banyak masalah besar. (GM berinvestasi dalam otomatisasi pada tahun 1980-an hanya untuk menemukan biaya yang semakin meningkat sementara fleksibilitas dan produktivitas mengalami penurunan. Pasarnya telah menyusut sementara GM meningkatkan kapasitasnya). Otomatisasi memiliki implikasi penting tidak hanya pada biaya dan fleksibilitas, tetapi juga kesesuaiannya dengan seluruh prioritas strategis. Apabila keputusan yang dibuat untuk melakukan otomatisasi, perhatian harus diarahkan untuk membuang hal yang tidak berguna ke sistem terotomatisasi.

Secara umum terdapat tiga jenis otomatisasi tetap, terprogram dan fleksibel.

Otomatisasi tetap adalah jenis otomatisasi yang paling sukar dari ketiga jenis otomatisasi. Otomatisasi tetap terkadang disebut sebagai otomatisasi jenis Detroit, menggunakan biaya yang besar, peralatan terspesialisasi untuk operasi dengan urutan tetap. Biaya kecil dan jumlah besar merupakan keuntungan utama otomatisasi tetap; variasi minimum dan biaya besar

untuk melakukan perubahan utama pada produk atau proses merupakan keterbatasan utama otomatisasi tetap.

Otomatisasi terprogram ini melibatkan penggunaan biaya yang besar, peralatan dengan tujuan umum yang dikenalkan oleh program komputer yang menyediakan urutan operasi dan perincian khusus mengenai setiap operasi. Jenis otomatisasi ini memiliki kemampuan untuk menghasilkan sejumlah kecil produk cukup beragam dalam produksi partai kecil. Mesin yang dikendalikan oleh angka (*numerically controlled - N/C*) dan beberapa robot merupakan aplikasi dari otomatisasi terprogram.

Produksi dengan bantuan Komputer (*computer-aided manufacturing-CAM*) mengacu pada penggunaan komputer dalam pengendalian proses, yang dimulai dari robot sampai pengendalian mutu otomatis. Mesin yang dikendalikan oleh angka (*numerically controlled-N/C machines*) deprogram agar dapat mengikuti serangkaian instruksi pemrosesan berdasarkan hubungan matematis yang menunjukkan perincian operasi mesin yang akan dilakukan. Instruksi tersebut disimpan pada alat seperti disket, pita perekam suara, atau mikroprosesor. Meskipun mesin N/C telah digunakan bertahun-tahun, mesin ini merupakan bagian penting dari pendekatan baru untuk memproduksi. Setiap mesin dapat memiliki komputer sendiri; ini disebut *control numeric terkomputerisasi (computerized numerical control – CNC)* atau satu komputer dapat mengendalikan sejumlah mesin N/C yang disebut control numeric langsung (*direct numerical control - DNC*).

Mesin N/C sangat baik digunakan saat suku cadang sering diproses dan dalam partai kecil, dimana ukuran suku cadang rumit, dibutuhkan toleransi erat, kesalahannya mahal serta ada kemungkinan sering terjadi perubahan dalam desain. Keterbatasan utama dari mesin N/C adalah dibutuhkan tingkay keterampilan lebih tinggi untuk memprogram mesin dan ketidakmampuan untuk menemukan keausan alat serta variasi bahan baku.

Pengunaan robot dalam produksi kadang-kadang merupakan pilihan. Robot terdiri atas tiga bagian lengan mekanis, pencatu daya, serta pengendalian. Tidak seperti versi film robot, yang secara tidak jelas menyerupai manusia, robot industri sangat tidak menarik dan sangat tidak gesit sebagian besar robot tidak bergerak kecuali lengannya yang bergerak.



Robot di pabrik Tata di Poona, India, Mengelas sedan India harga Menengah

Tata letak kombinasi

tiga jenis tata letak dasar adalah model yang ideal, yang dapat diubah untuk memenuhi kebutuhan dari situasi tertentu. Kita tidak sulit untuk menemukan tata letak yang mewakili beberapa kombinasi jenis tata letak yang murni. Misalnya, tata letak took serba ada pada dasarnya adalah tata letak proses, tapi ditemukan juga bahwa sebagian besar menggunakan perangkat penanganan bahan baku jalur tetap seperti alat pembawa barang berjenis gulungan digudang dan alat pembawa barang berbagai jenis sabuk di kasir. Rumah sakit juga menggunakan pengaturan proses dasar meskipun perawatan pasien sering kali lebih melibatkan pendekatan posisi tetap, yang mana perawat, dokter, obat-obatan serta peralatan khusus dibawa ke pasien. Begitu pula, bagian-bagian yang gagal dalam tata letak produk mungkin memerlukan pengerjaan ulang tanpa internet, yang melibatkan pemrosesan disesuaikan sesuai kebutuhan. Selain itu, alat pembawa barang sering ditemui pada aktivitas pertanian dan konstruksi. Tata letak proses dan tata letak produk mewakili dua rangkaian kesatuan dari pekerjaan kecil sampai produksi terus menerus. Tata letak proses terhadap produksi produk atau jasa lebih banyak daripada produksi produk atau jasa pada tata letak produk.

Tata letak seluler

Produksi seluler adalah jenis tata letak yang dimana stasiun kerja dikelompokkan ke dalam apa yang disebut sel. Pada dasarnya sel ini menjadi versi kecil dari tata letak produk. Sel ini biasanya tidak memiliki gerakan bagian yang dapat diantar mesin, atau biasanya memiliki garis alur yang dihubungkan dengan alat pembawa barang. Dalam tata letak seluler, mesin disusun untuk menangani seluruh kebutuhan operasi dari kelompok bagian-bagian yang serupa.

Demikian semua bagian mengikuti rute yang sama meskipun terdapat sedikit variasi. Sebaliknya tata letak fungsional melibatkan beberapa jalur bagian ini. Selain itu ada sedikit upaya atau kebutuhan untuk mengidentifikasi kekeluargaan.

Beberapa teknik mempermudah desain tata letak seluler yang efektif.

- Pertukaran satu menit (Single Minute Exchange of Die-SMED)
- Pendekatan berukuran tepat sering kali lebih kecil dari peralatan

Produksi seluler yang efektif seharusnya memiliki kelompok objek teridentifikasi dengan karakteristik pemrosesan yang sama. Perubahan teknologi kelompok dan produksi seluler memerlukan analisis bagian sistematis untuk mengidentifikasi keluarga bagian. Sering kali merupakan upaya besar pekerjaan yang memakan waktu karena melibatkan analisis jumlah data yang banyak. Mencapai tujuan utama adalah pemeriksaan visual, penelaan desain, dan data produksi.

Pemeriksaan visual adalah metode yang paling akurat dari ketiga metode tersebut tetapi juga paling mahal dan paling sederhana untuk dilakukan. Perubahan ke produksi seluler bias meliputi perataan kembali peralatan yang mahal. Sistem produksi fleksibel merupakan versi produksi seluler yang akan lebih terotomatiasi sepenuhnya.

System produksi fleksibel

Sistem produksi fleksibel adalah sekelompok desain yang mencakup pengawasan pengendalian computer, penanganan bahan baku serta robot atau peralatan pemrosesan terotomatiasi lainnya. Pengendali yang dapat deprogram ulang memungkinkan sistem ini untuk menghasilkan berbagai produk serupa. Sistemnya dapat berkisar dari tiga atau empat mesin hingga lebih dari selusin mesin. Sistem ini didesain agar menangani kebutuhan pemrosesan terputus-putus dengan beberapa manfaat otomatisasi dan beberapa fleksibilitas individu atau mesin yang berdiri sendiri. Sistem produksi fleksibel menawarkan biaya tenaga kerja yang menurun dan mutu lebih konsisten dibandingkan dengan metode produksi yang lebih tradisional, investasi modal lebih rendah dan fleksibilitas lebih besar daripada otomatisasi “keras”, serta waktu peralihan yang relative cepat. Sistem produksi fleksibel sering kali menarik bagi manajer yang berharap untuk mencapai fleksibilitas pemrosesan sesuai pesanan dan produktivitas sistem pemrosesan berulang ulang. FMS memiliki keterbatasan tertentu. Salah satu keterbatasannya adalah bahwa jenis sistem ini dapat menangani berbagai bagian dengan kisaran yang relative sempit. Sehingga sistem ini harus

digunakan untuk keluarga dari bagian yang serupa, semua itu memerlukan mesin serupa. Disamping itu, FMS memerlukan waktu perencanaan dan pengembangan lebih panjang daripada perelatan pemrosesan yang lebih konvensional karena meningkatnya kerumitan dan biaya. Selain itu, perusahaan terkadang mengutamakan pendekatan bertahap untuk otomatisasi dan FMS mewakili sepotong teknologi yang cukup besar. Produksi terintegrasi komputer merupakan sistem yang menggunakan sistem komputer terintegrasi agar dapat menghubungkan berbagai aktivitas produksi, mencakup desain rekayasa, sistem produksi fleksibel, pembelian, prosesan, pesanan, perencanaan, dan pengendalian produksi. Seluruh sasaran dari penggunaan CIM adalah menghubungkan berbagai bagian organisasi agar bias mencapai respons yang cepat terhadap pesanan pelanggan dan perubahan produk, memungkinkan produksi yang cepat, serta mengurangi biaya tenaga kerja tidak langsung.

Tata letak jasa

Banyak organisasi jasa memakai tata letak proses karena kebutuhan proses pelanggan yang bervariasi.

Gedung dan tata letak penyimpanan, desain fasilitas penyimpanan mengatakan serangkaian faktor berbeda dari desain tata letak pabrik. Frekuensi pesanan merupakan pertimbangan penting objek yang sering dipesan ini harus ditempatkan di dekat pintu masuk fasilitas dan objek yang tidak sering dipesan harus ditempatkan di bagian belakang fasilitas. Setiap hubungan antar objek juga cukup besar, menunjukkan bahwa menempatkan dua objek berdekatan akan mengurangi biaya dan waktu pemilihan objek. Pertimbangan lainnya meliputi jumlah dan lebar lorong, tinggi penyimpanan, pembebanan, dan pembongkaran rel, serta kebutuhan untuk menghitung fisik objek yang disimpan secara berkala.

Tata letak ritel, tujuan untuk mengarahkan desain tata letak produksi berkaitan dengan meminimalkan biaya dan aliran produk. Meskipun demikian, dengan tata letak produk seperti toko serba ada, pasar swalayan, dan toko khusus. Perancang harus mempertimbangkan keberadaan pelanggan serta kesempatan untuk memengaruhi volume penjualan dan sikap pelanggan melalui tata letak yang didesain dengan hati-hati. Pola dan aliran pedagang adalah faktor penting yang dipertimbangkan. Beberapa jaringan ritel besar menggunakan tata letak baku, bukan mendesain satu tata letak biasa untuk masing-masing toko. Tata letak memiliki beberapa keuntungan, keuntungan yang paling nyata adalah kemampuan untuk menghemat waktu dan uang dengan menggunakan satu tata letak, bukan mendesain satu tata letak biasa

untuk masing masing took.Keuntungan lainnya adalah menghindari konsumen yang bingung karena mengunjungi lebih dari satu took.Dalam kasus toko ritel jasa,terutama toko ritel jasa kecil seperti pusat pelayanan mobil ,desain tata letak nya jauh lebih sederhana.

Tata letak kantor, mengalami transformasi ketika aliran perkiraan tulis menulis diganti dengan meningkatnya penggunaan komunikasi elektronik. Hal tersebut berarti ada sedikit kebutuhan untuk menempatkan kinerja kantor dalam tata letak kantor.

Mendesain tata letak produk keseimbangan lintasan

Sasaran tata letak produk adalah mengatur tenaga kerja atau mesin dalam urutan operasi yang perlu dilakukan. Urusannya disebut dengan lini produksi atau lini perakitan. Sebagian besar waktu yang dibutuhkan sangat singkat sehingga akan menjadi titik praktis apabila hanya menetapkan satu tugas kesetiap tenaga kerja.

Sasaran keseimbangan lintasan adalah menghasikan pengelompokan tugas. Keseimbangan lintasan merupakan proses memberikan tugas ke stasiun kerja sedemikian serupa sehingga stasiun kerja memiliki kebutuhan waktu yang kira-kira sama. Hambatan utama yang mencapai lini yang benar seimbang adalah sulit untuk membentuk rangkaian pekerjaan yang memiliki jangka waktu sama. Penyebabnya adalah kita mungkin tidak layak untuk menggabungkan aktivitas tertentu kerangkaian yang sama, ada juga karena perbedaan kebutuhan peralatan atau aktivitas tidak sesuai. Keseimbangan lintasan meliputi memberikan tugas ke stasiun kerja. Setiap stasiun kerja yang menangani keseluruhan tugas di stasiun, meskipun pilihan adalah memiliki beberapa tenaga kerja disatu stasiun kerja.

Faktor penentu utama adalah waktu siklus. Waktu siklus ialah waktu maksimum yang diperbolehkan pada setiap kerja untuk menjalankan tugas yang diberikan sebelum pekerjaan terus berjalan. Waktu siklus juga menentukan tingkat output dari lini.

Waktu siklus maksimum dan minimum penting karena menentukan rentang output potensial untuk lini, sebagai berikut.

Tingkat input = waktu operasi per hari

Waktu siklus

Sebagai kaidah umum,waktu siklus di tentukan oleh output yang diinginkan artinya tingkat output yang diinginkan yang dipilih dan waktu siklus yang hitung. Siklus tidak menurun

antara batas maksimum dan minimum, tingkat output yang diinginkan harus direvisi. Kita dapat menghitung waktu siklus menggunakan persamaan berikut:

Waktu siklus= waktu operasi per hari

Tingkat output yang diinginkan

Jumlah stasiun kerja yang akan diperlu dan merupakan fungsi dari tingkat yang diinginkan dan kemampuan kita untuk menggabungkan tugas dasar pada stasiun kerja. Kita bias menentukan kebutuhan jumlah stasiun *minimum teoretis* untuk menyediakan tingkat output khusus sebagai berikut.

$N_{min} = \frac{E}{t}$

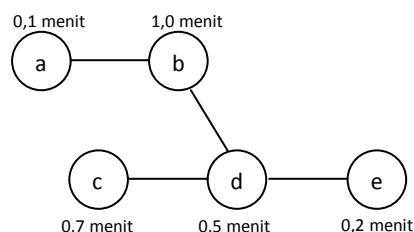
Waktu siklus

Keterangan:

N_{min} = jumlah stasiun minimum teroris

E = jumlah waktu tugas

Alat yang sangat berguna dalam keseimbangan lintasan adalah diagram prioritas. Sejumlah heuritis dari keseimbangan lintasan yang digunakan.



memulai tugas d, tugas b dan c keduanya harus selesai. Perhatikan bahwa tugas-tugas dasar tersebut adalah tugas serupa yang telah digunakan.

Sekarang mari kita melihat bagaimana suatu lini dapat seimbang. Hal ini meliputi pemberian tugas ke stasiun kerja. Pada umumnya, tidak ada teknik tersedia yang menjamin serangkaian tugas optimal. Sebaliknya, manajer menggunakan kaidah heuritis, yang menyediakan serangkaian tugas yang bagus dan terkadang optimal. Sejumlah heuritis dari keseimbangan lintasan yang digunakan, dua diantaranya diuraikan disini untuk tujuan ilustrasi:

1. Memberikan tugas dalam urutan tugas yang paling mendukung.
2. Memberikan tugas dalam urutan bobot posisi terbesar. Bobot posisi merupakan jumlah dari setiap waktu tugas dan waktu dari seluruh tugas pendukung.

Prosedur umum yang digunakan dalam keseimbangan lintasan diuraikan pada tabel 6.4

1. Menentukan waktu siklus dan jumlah minimum stasiun kerja.
2. Melakukan penugasan pada stasiun kerja dalam urutan, dimulai dengan stasiun 1
3. Sebelum melakukan setiap penugasan, gunakan kriteria berikut untuk menentukan tugas mana yang layak ditugaskan ke stasiun kerja:
 - a. Semua tugas sebelumnya dalam urutan telah ditugaskan
 - b. Waktu tugas tidak melebihi waktu yang tersisa pada stasiun kerja

Jika tidak ada stasiun yang layak, pindah ke stasiun selanjutnya.
4. Setelah melakukan setiap penugasan, tentukan waktu yang tersisa pada stasiun kerja saat ini dengan mengurangi jumlah waktu tugas yang diberikan dari waktu siklus.
5. Memberikan ikatan yang terjadi menggunakan salah satu kaidah berikut ini.
 - a. Memberikan tugas dengan waktu terpanjang
 - b. Memberikan tugas dengan waktu pendukung terbanyak

Jika masih ada kaitan, pilih satu tugas secara sembarangan
6. Melanjutkan sampai semua tugas telah diberikan ke stasiun kerja
7. Menghitung ukuran yang tepat

Stasiun kerja	Waktu yang tersisa	Memenuhi Syarat	Memberikan Tugas	Revisi waktu yang tersisa	Stasiun waktu menganggur
1	1,0	a,c	a	0,9	
	0,9	c	c	0,2	
2	0,2	tdk ada	---		0,2
3	1,0	b	b	0,0	0,0
4	1,0	d	d	0,5	
	0,5	e	e	0,5	
	0,3	---	---		0,3
					<hr/> 0,5

Contoh 1 sengaja dibuat sederhana; contoh 1 didesain agar mengilustrasikan prosedur dasar. Contoh berikutnya akan mengilustrasikan pemutusan ikatan, membuat diagram prioritas, dan metode bobot posisi. Sebelum memerhatikan contoh-contoh ini. Marilah kita pertama memperhatikan beberapa ukuran efektivitas yang dapat digunakan untuk mengevaluasi serangkaian penugasan tertentu.

Dua ukuran efektivitas yang banyak digunakan adalah:

1. Persentase waktu menganggur lini. Ini terkadang disebut dengan penundaan seimbang. Penundaan seimbang dapat dihitung sebagai berikut.

$$\text{persentase waktu menganggur} = \frac{\text{waktu menganggur per siklus}}{N \text{ aktual} \times \text{waktu siklus}} \times 100$$

(6-4)

Keterangan

N aktual = Jumlah aktual stasiun kerja

Pada contoh sebelumnya nilainya adalah:

$$\text{persentase waktu menganggur} = \frac{5}{3 \times 1.0} \times 100 = 16.7 \%$$

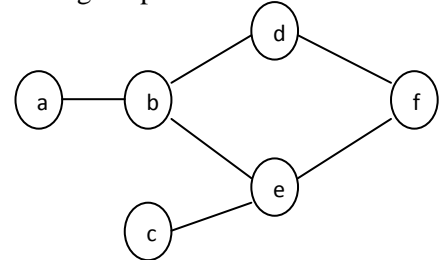
Akibatnya, persentase waktu menganggur merupakan rata-rata waktu menganggur dibagi waktu siklus, dikalikan 100. Perhatikan bahwa waktu siklus mengacu pada waktu siklus aktual yang diraih.

2. Efisiensi lini dihitung sebagai berikut.

Efisiensi = 100% - persentase waktu menganggur

Disini,

$$\text{Efisiensi} = 100\% - 16.7\% = 83.3\%$$



Sekarang, mari kita perhatikan pertanyaan apakah tingkat output terpilih harus sama dengan output maksimum yang tepat. Jumlah minimum stasiun kerja yang dibutuhkan adalah fungsi tingkat output yang diinginkan dan, oleh karena itu disebut dengan waktu siklus. Dengan demikian, tingkat output yang lebih rendah dapat mengakibatkan kebutuhan stasiun lebih sedikit. Jadi, manajer harus memperhatikan apakah penghematan potensial yang direalisasikan melalui memilih lebih sedikit stasiun kerja akan lebih besar dari penurunan laba yang dihasilkan dari menghasilkan unit yang lebih sedikit.

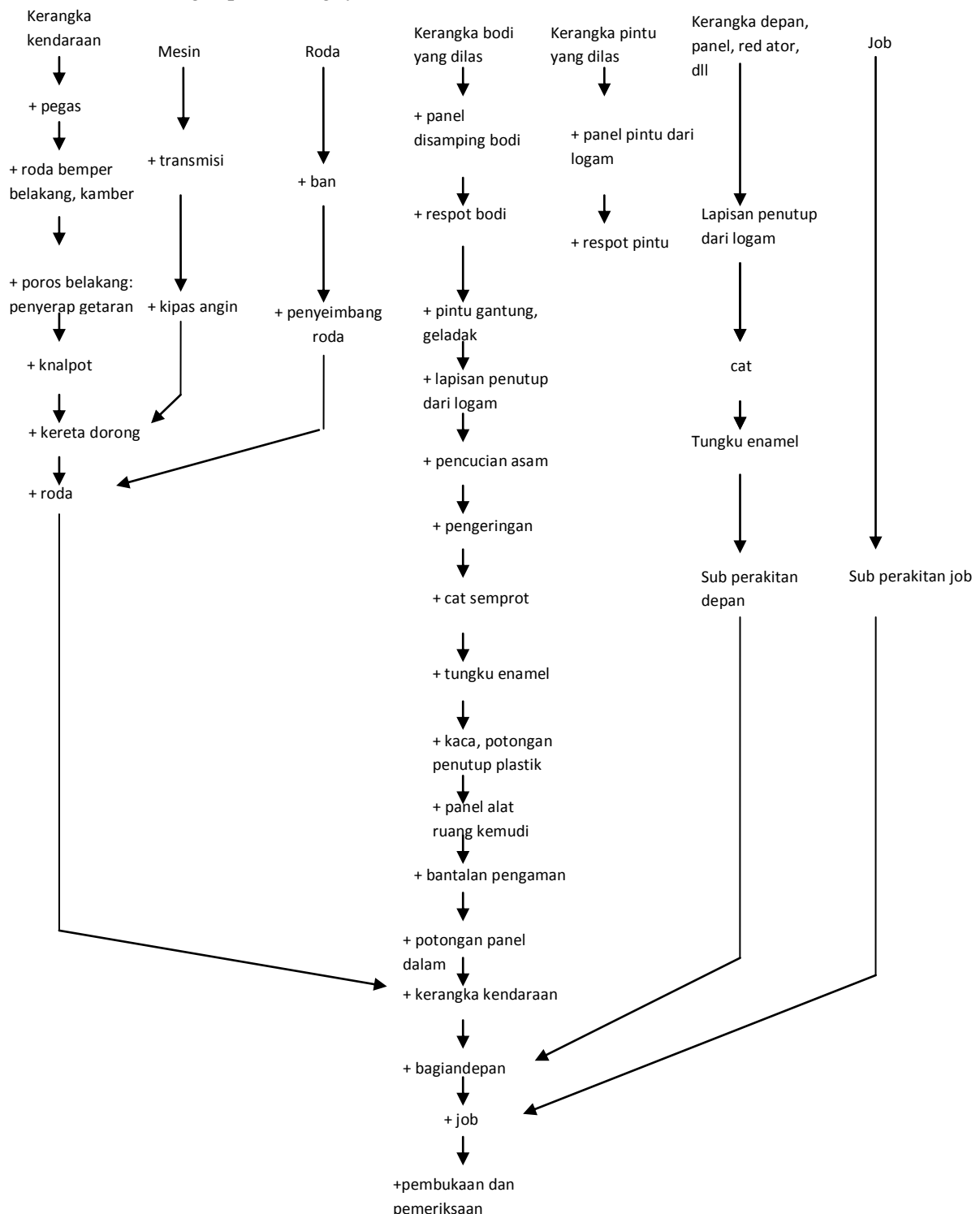
Contoh-contoh sebelumnya berfungsi untuk mengilustrasikan beberapa konsep dasar keseimbangan lintasan. Contoh-contoh ini agak sederhana sebagian besar dalam situasi kehidupan nyata, jumlah cabang dan tugas sering kali jauh lebih banyak. Konsekuensinya pekerjaan keseimbangan lintasan dapat menjadi jauh lebih rumit. Dalam banyak kasus jumlah alternatif pengelompokan tugas begitu banyak sehingga kita hampir tidak mungkin untuk melakukan kajian mendalam mengenai semua kemungkinan. Untuk alasan ini, banyak masalah kehidupan nyata dari setiap kepentingan dipecahkan menggunakan pendekatan heuritis. Tujuan dari pendekatan heuritis adalah mengurangi jumlah alternatif yang harus dipertimbangkan tetapi tidak menjamin adanya solusi optimal.

Beberapa Panduan untuk Keseimbangan Lintasan

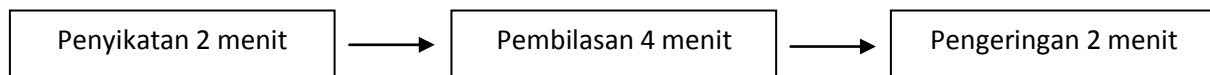
Dalam menyambungkan lini perakitan, tugas diberikan *satunya per satu* ke lini tersebut, dimulai dari sasaran kerja pertama. Pada setiap tahap, tugas yang tidak diberikan diperiksa untuk menentukan tugas mana yang memenuhi syarat. Berikutnya, tugas yang memenuhi syarat diperiksa untuk melihat tugas mana yang akan sesuai dalam stasiun kerja yang sedang dibebankan. Heuristik digunakan untuk memilih salah satu tugas yang akan sesuai dan tugas yang diberikan. Kemudian, stasiun kerja berikutnya dapat dibebankan. Ini terus berlanjut sampai semua tugas diberikan. Tujuannya adalah memperkecil waktu menganggur untuk lini yang tergantung pada kendala teknologi dan *output*.

Kendala teknologi memberitahukan kita tugas dasar mana yang *memenuhi syarat* untuk diberikan dalam posisi lini tertentu. Kendala teknologi dapat dihasilkan dari hubungan prioritas atau perintah antartugas. Hubungan prioritas ini mensyaratkan bahwa tugas tertentu harus dilakukan sebelum tugas lain (dan oleh karena itu, harus diberikan ke stasiun kerja sebelum tugas lain). Dengan demikian, di tempat cuci mobil, operasi pembilasan harus dilakukan sebelum operasi pengeringan. Operasi pengeringan tidak memenuhi syarat untuk penugasan sampai operasi pembilasan diberikan. Kendala teknologi mungkin juga hasil dari dua tugas sesuai (misalnya, kendala ruang atau sifat operasi dapat mencegah tugas ditempatkan dipusat pekerjaan yang sama). Contohnya, operasi pengampelasan dan pengecatan tidak akan diberikan ke pusat pekerjaan yang sama karena partikel debu dari operasi pengampelasan dapat mencemarkan cat. Di sisi lain, kendala *output* menentukan jumlah maksimum pekerjaan yang dapat diberikan manajer ke setiap stasiun kerja dan ini menentukan

apakah tugas yang memenuhi syarat *akan sesuai* dalam stasiun kerja. Tingkat *output* yang diinginkan menentukan waktu siklus, dan jumlah waktu tugas yang diberikan ke setiap stasiun kerja seharusnya tidak melebihi waktu siklus. Jika tugas dapat diberikan ke stasiun kerja tanpa melebihi waktu siklus, tugas tersebut akan sesuai. Setelah diketahui tugas mana yang *memenuhi syarat* dan *akan sesuai*, manajer dapat memilih tugas yang akan diberikan (apabila lebih dari satu tugas yang dipilih). Di sini, kaidah heuristik membantu kita memutuskan tugas mana yang diberikan yang memenuhi syarat dan akan sesuai. Untuk menjelaskan istilah tersebut, *tugas pendukung* adalah semua tugas yang akan Anda kerjakan dengan mengikuti semua jalur tugas yang dibicarakan melalui diagram prioritas. *Tugas sebelumnya* adalah seluruh tugas yang akan Anda temukan dengan menelusuri semua dari tugas yang dibicarakan. Dalam diagram prioritas di atas, tugas *b*, *d*, *e*, dan *f* adalah pendukung tugas *a*. Tugas *a*, *b*, dan *c* adalah tugas sebelumnya untuk *e*. Bobot *posisi* tugas adalah jumlah dari waktu tugas itu sendiri dan semua tugas pendukungnya.



Lini yang benar-benar seimbang akan memiliki aliran pekerjaan yang lancar ketika aktivitas sepanjang lini disamaratakan untuk mencapai pemanfaatan maksimum tenaga kerja dan peralatan. Hambatan utama untuk mencapai lini yang benar-benar seimbang adalah sulit untuk membentuk rangkaian pekerjaan yang memiliki jangka waktu sama. Salah satu penyebabnya adalah kita mungkin tidak layak untuk menggabungkan aktivitas tertentu ke rangkaian yang sama. Penyebab lain adalah karena perbedaan kebutuhan peralatan atau aktivitas tidak sesuai (misalnya, risiko pencemaran cat dari pengampelasan). Penyebab lain kesulitan tersebut adalah perbedaan antara lamanya tugas yang tidak dapat dikuasai tidak selalu bisa diatasi melalui pengelompokan tugas. Penyebab ketiga dari ketidakmampuan untuk benar-benar menyeimbangkan lini adalah rangkaian teknologi yang diperlukan dapat menghalangi kombinasi tugas lain yang diinginkan. Perhatikan rangkaian tiga operasi yang memiliki jangka waktu dua menit, empat menit, dan dua menit, seperti ditunjukkan pada diagram berikut. Idealnya, operasi pertama dan ketiga dapat digabungkan pada satu stasiun kerja dan memiliki total waktu yang sama dengan total waktu dari operasi kedua. Namun demikian, kita bisa saja tidak dapat menggabungkan operasi pertama dan operasi ketiga. Dalam kasus tempat cuci mobil otomatis, operasi penyikatan dan pengeringan tidak dapat digabungkan pada stasiun kerja yang sama karena kebutuhan untuk membilas mobil antara dua operasi.

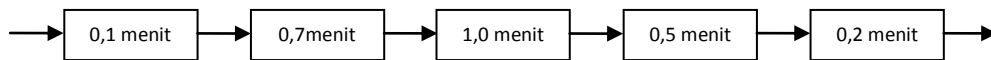


Keseimbangan lintasan meliputi memberikan tugas ke stasiun kerja. Pada umumnya, setiap stasiun kerja memiliki seorang tenaga kerja yang menangani keseluruhan tugas di stasiun tersebut meskipun pilihannya adalah memiliki beberapa tenaga kerja di satu stasiun kerja. Namun demikian, untuk tujuan ilustrasi, seluruh contoh dan soal dalam bab ini memiliki stasiun kerja dengan seorang tenaga kerja. Manajer dapat memutuskan untuk menggunakan satu sampai lima tenaga kerja dari mana saja untuk menangani lima tugas. Dengan satu stasiun kerja seluruh tugas akan dilakukan pada stasiun tersebut; dengan lima stasiun, satu tugas akan diberikan ke setiap stasiun. Apabila kita menggunakan dua, tiga, atau empat stasiun kerja, beberapa atau semua stasiun akan memiliki beberapa tugas yang diberikan kepada stasiun tersebut. Bagaimana manajer memutuskan berapa banyak stasiun yang digunakan ?

Faktor penentu utamanya adalah waktu siklus (*cycle time*). Waktu siklus ialah waktu *maksimum* yang diperoleh pada setiap stasiun kerja untuk menjalankan tugas yang diberikan sebelum pekerjaan terus berjalan. Waktu juga menentukan tingkat *output* dari lini. Misalnya, jika waktu siklusnya adalah dua menit, unit akan datang dari ujung lini sebanyak satu unit setiap dua menit.

Kita dapat memperoleh beberapa wawasan dalam pengelompokan tugas dan waktu siklus dengan memerhatikan contoh sederhana.

Misalkan bahwa pekerjaan yang diperlukan untuk membuat produk tertentu dapat dibagi menjadi lima tugas dasar, dengan waktu tugas dan hubungan prioritas seperti ditunjukkan pada diagram berikut.



Waktu tugas mengendalikan rentang waktu siklus yang layak. Waktu siklus *minimum* sama dengan waktu tugas *terpanjang* (1,0 menit) dan waktu siklus *maksimum* sama dengan jumlah waktu tugas (0,1 + 0,7 + 1,0 + 0,5 + 0,2 = 2,5 menit). Waktu siklus minimum akan berlaku jika ada lima stasiun kerja. Waktu siklus minimum akan berlalu jika semua tugas dilakukan pada satu sistem kerja. Waktu siklus minimum dan maksimum tersebut penting karena menentukan rentang *output* potensial untuk lini, yang dapat kita hitung menggunakan rumus berikut.

$$\text{Tingkat output} = \frac{\text{Waktu operasi per hari}}{\text{Waktu siklus}}$$

Asumsikan bahwa lini akan beroperasi selama delapan jam per hari (480 menit). Dengan waktu siklus 1,0 menit, *outputnya* akan menjadi:

$$\frac{480 \text{ menit per hari}}{1,0 \text{ menit per unit}} = 480 \text{ unit per hari}$$

Meskipun heuristis *tidak menjamin* solusi terbaik maupun solusi bagus untuk masalah keseimbangan lintasan, heuristis menyediakan panduan untuk mengembangkan solusi. Panduan ini dapat berguna untuk menerapkan beberapa heuristis yang berbeda pada masalah yang sama dan mengambil solusi terbaik (waktu menganggur paling sedikit) di luar pendekatan yang dikembangkan.

CONTOH 2 Dengan menggunakan informasi yang terkandung pada table yang ditunjukkan, lakukan hal berikut.

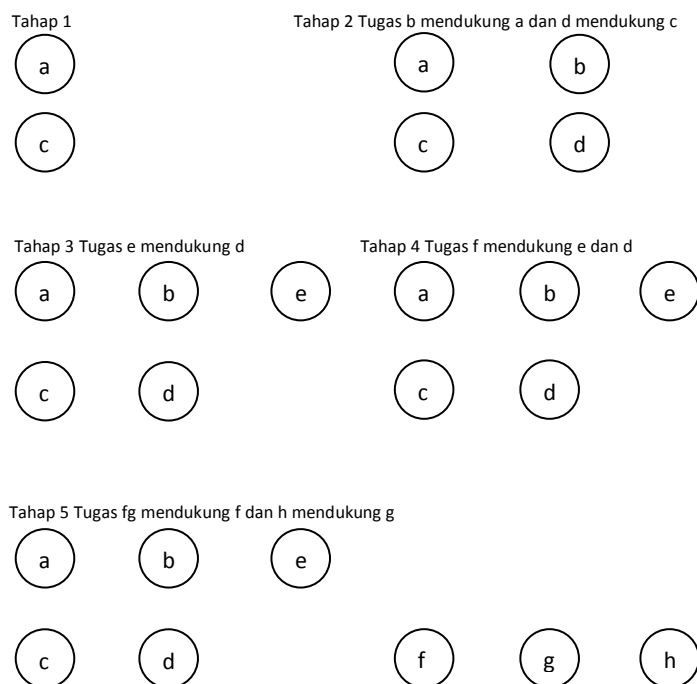
1. Gambarlah diagram prioritas.
2. Asumsikan hari kerja delapan jam hitung waktu siklus yang dibutuhkan untuk memperoleh output 400 unit per hari.
3. Tentukan jumlah minimum stasiun kerja yang diperlukan.
4. Berikan tugas ke stasiun kerja menggunakan kaidah ini: Berikan tugas menurut jumlah tugas pendukung terbesar. Dalam hal ikatan, gunakan pemutus ikatan pemberian tugas dengan waktu pemrosesan terpanjang pertama kali.

Tugas	Pendukung Terdekat	Waktu Tugas (dalam menit)
a	b	0,2
b	e	0,2

c	d	0,4
d	f	0,6
e	i	0,3
f	g	0,0
g	h	0,4
h	akhir	0,3
		3,8

5. Hitung persen waktu menganggur yang dihasilkan dan efisiensi sistem.

JAWABAN 1. Menggambar diagram prioritas adalah tugas yang relatif mudah. Dimulai dengan aktivitas tanpa pendahulunya. Kita melihat dari daftar Pendukung Terdekat dimana tugas *a* dan *d* tidak muncul. Oleh karena itu, kedua tugas tersebut tidak memiliki pendukung terdekat. Kita membuatnya dari sini.



$$2. \text{ Waktu siklus} = \frac{\text{Waktu operasi}}{\text{Tingkat output yang diinginkan}} = \frac{480 \text{ menit per hari}}{400 \text{ unit per hari}} = 1,2 \text{ menit per siklus}$$

$$3. K = \frac{\Sigma t}{\text{Waktu siklus}} = \frac{3,8 \text{ menit per hari}}{1,2 \text{ menit per siklus per stasiun}} = 3,17 \text{ stasiun (dibulatkan menjadi 4)}$$

4. Dimulai dari stasiun, lakukan penugasan mengikuti prosedur ini: Tentukan dari diagram prioritas, tugas mana yang memenuhi syarat penugasan. Kemudian, tentukan tugas mana yang memenuhi syarat yang akan sesuai

dengan sisa waktu stasiun tersebut. Gunakan pemisah ikatan apabila diperlukan. Setelah tugas diberikan, keluarkan dari pertimbangan. Ketika tidak bisa mengambil tugas lagi, lanjutkan ke stasiun berikutnya. Lanjutkan sampai semua tugas diberikan.

Stasiun	Tugas	Membaca	Aksi	Menunggu	Menggur
1	a, c, b, d, e, d	a, c, b, d, e, d	a, d, b, T d k a d a	a(0,2), c(0,8), b(0,2), ---	0,0
2	e, d, e, f	e, d, e, f	e, d, e, T d	d(0,6), e(0,3), ---	0,3

FAKTOR-FAKTOR LAIN

Pokok bahasan sebelumnya mengenai keseimbangan lintasan menyajikan pendekatan relative mudah untuk memperkirakan lini yang seimbang. Di dalam praktiknya, kemampuan untuk melakukan hal ini biasanya melibatkan pertimbangan tambahan beberapa diantaranya adalah pertimbangan teknis.

Pertimbangan teknis mencakup persyaratan keterampilan tugas yang berbeda-beda. Jika persyaratan keterampilan tugas benar-benar berbeda, kita mungkin tidak layak untuk menempatkan tugas di stasiun kerja yang sama. Selain itu, jika stasiun itu tidak sesuai penggunaan api dan cairan mudah terbakar), bahkan kita mungkin tidak layak menempatkan tugas di stasiun yang saling berdekatan.

Mengembangkan rencana yang dapat diterapkan untuk menyeimbangkan lintasan mungkin juga memerlukan pertimbangan factor manusia serta peralatan dan keterbatasan ruang.

Meskipun kita nyaman memperlakukan operasi perakitan seolah-olah terjadi pada tingkat waktu yang sama, kita lebih realistis berasumsi bahwa setiap kali manusia dilibatkan waktu penyelesaian tugasnya akan bervariasi. Alasan variasi tersebut banyak, termasuk kelebihan, kejenuhan, serta kegagalan untuk berkonsentrasi pada tugas yang ditangani. Kemungkinan juga dapat mempengaruhi keseimbangan lintasan. Variabilitas yang rendah dapat dihadapi dengan memperbolehkan beberapa kelonggaran di sepanjang lintasan. Meskipun demikian, jika lebih banyak variabilitas bahkan melekat dalam beberapa tugas, hal ini akan berdampak sangat besar pada kemampuan untuk mencapai lini yang seimbang.

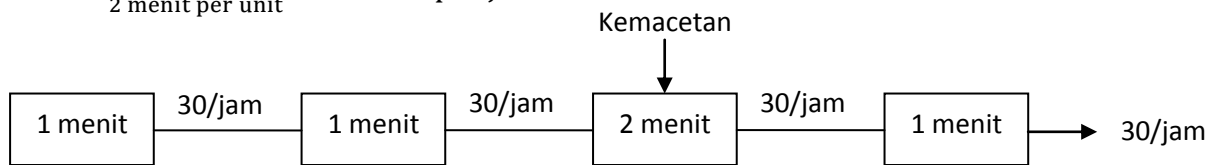
Untuk alasan ini lini yang melibatkan tugas manusia lebih ideal dari kenyataannya, Dalam praktiknya, lini jarang benar-benar seimbang. Namun demikian, hal ini tidak sepenuhnya buruk karena beberapa ketidakseimbangan berarti ada kelonggaran pada titik-titik di sepanjang lini yang dapat mengurangi dampak penghentian singkat di beberapa stasiun kerja. Di samping itu, stasiun kerja yang memiliki kelonggaran dapat digunakan untuk tenaga kerja baru yang mungkin tidak “bergerak cepat”.

PENDEKATAN-PENDEKATAN LAIN

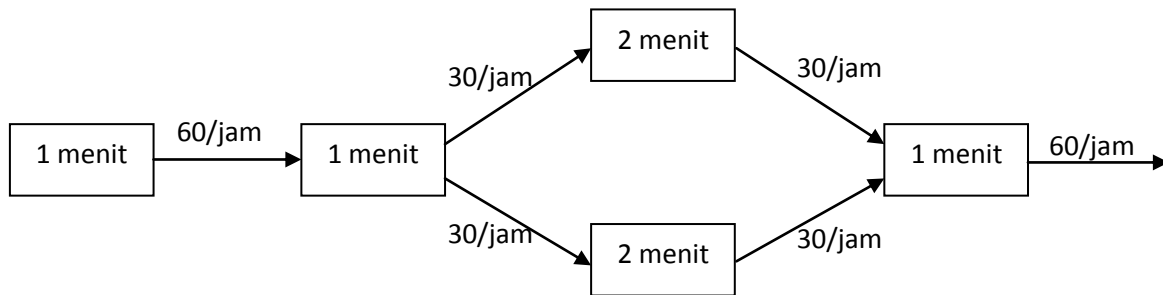
Ada sejumlah pendekatan lain yang digunakan oleh perusahaan untuk mencapai kelancaran aliran produksi. Salah satu pendekatan adalah menggunakan *stasiun kerja paralel*. Pendekatan ini berguna untuk operasi macet sehingga tidak akan mengganggu aliran produk ketika bergerak ke bawah lini. Kemacetan kemungkinan adalah hasil dari tugas yang sulit atau sangat panjang. Stasiun kerja paralel meningkatkan aliran kerja dan memberikan fleksibilitas.

Perhatikan contoh ini. Suatu pekerjaan memiliki empat tugas; waktu-waktu tugasnya adalah 1 menit, 1 menit, 2 menit, serta 1 menit. Waktu siklus untuk lini ini akan menjadi 2 menit dan tingkat *output* akan menjadi 30 unit per jam:

$$\frac{60 \text{ menit per jam}}{2 \text{ menit per unit}} = 30 \text{ unit per jam}$$



Dengan menggunakan stasiun paralel untuk tugas ketiga akan mengakibatkan waktu siklus 1 menit karena tingkat *output* pada stasiun paralel akan sama dengan tingkat *output* pada satu stasiun serta memungkinkan tingkat *output* lini menjadi 60 unit per jam:



Pendekatan lain untuk mencapai lini yang seimbang adalah *melatih silang* tenaga kerja agar mereka mampu melakukan lebih dari satu tugas. Lalu, ketika terjadi kemacetan, tenaga kerja dengan waktu menganggur yang sementara meningkat bisa membantu tenaga kerja lain yang sementara terbebani, dengan demikian, akan memelihara arus kerja di sepanjang lini. Hal ini terkadang disebut dengan *keseimbangan lintasan yang dinamis* dan paling sering digunakan dalam sistem produksi ramping.

Masih pendekatan lainnya adalah mendesain lini untuk menangani lebih dari satu produk di lini yang sama. Hal ini disebut dengan *lini model campuran*. Tentu saja, produk harus cukup mirip sehingga tugas yang dikerjakan hampir sama untuk seluruh produk. Pendekatan ini menawarkan fleksibilitas lebih besar pada berbagai jumlah *output* produk. Berita terkini berikut menguraikan satu lini tersebut.

MENDESAIN TATA LETAK PROSES

Masalah utama dalam mendesain tata letak proses mencakup penentuan posisi relatif dari berbagai departemen yang terlibat. Seperti diilustrasikan pada Figur 6.12, berbagai departemen tersebut harus ditugaskan ke lokasi. Masalahnya adalah bagaimana mengembangkan tata letak yang cukup baik; beberapa kombinasi akan lebih diinginkan daripada kombinasi lain.

Contohnya, beberapa departemen bisa mengambil manfaat dari lokasi berdekatan, sedangkan departemen lain harus dipisahkan. Laboratorium dengan peralatan mudah pecah tidak akan ditempatkan di dekat departemen yang memiliki peralatan dengan getaran kuat. Sebaliknya, dua departemen yang berbagi beberapa peralatan serupa akan mengambil manfaat dari lokasi yang saling berdekatan.

Tata letak juga dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor eksternal seperti lokasi pintu masuk, galangan kapal muatan, lift, jendela, serta wilayah lantai yang diperkuat. Faktor-faktor yang juga penting adalah tingkat kegaduhan, keselamatan, serta ukuran dan lokasi kamar mandi.

Dalam beberapa kasus (misalnya, tata letak toko serba ada, pompa bensin, serta restoran makanan cepat saji), instalasi dalam jumlah cukup banyak memiliki karakteristik serupa, sehingga membenarkan pengembangan tata letak terstandardisasi. Contohnya, penggunaan pola dasar yang sama di lokasi restoran makanan cepat saji McDonald's mempermudah konstruksi struktur baru dan pelatihan karyawan. Pengolahan makanan, ..., serta pelayanan pelanggan mengikuti pola yang sama di seluruh restoran instalasi dan jasa peralatan juga terstandardisasi. Konsep yang sama telah sukses digunakan pada produk perangkat lunak komputer seperti Microsoft Windows dan Macintosh Operating System. Aplikasi yang berbeda didesain dengan fitur dasar tertentu secara umum sehingga pengguna yang terbiasa dengan satu aplikasi dapat menggunakan aplikasi lain secara mudah tanpa harus memulai dari awal dengan aplikasi barunya masing-masing.

Pusat pekerjaan yang akan ditugaskan					
A	B	C	1	2	3
D	E	F	4	5	6

Sebagian besar masalah tata letak hanya meliputi satu lokasi, bukan berbagai lokasi dan menghadapi kombinasi unik faktor-faktor yang tidak berkaitan dengan pendekatan terstandardisasi. Konsekuensinya, tata letak ini memerlukan desain yang dapat disesuaikan.

Kendala utama untuk menemukan tata letak departemen yang paling efisien adalah sejumlah besar tugas yang mungkin ada. Contohnya, ada lebih dari 87 miliar cara berbeda yang mana 14 departemen dapat ditugaskan ke 14 lokasi jika lokasi membentuk satu lini. Susunan lokasi yang berbeda (misalnya, 14 departemen dalam dua sampai tujuh kisi-kisi) sering kali mengurangi jumlah probabilitas, seperti halnya persyaratan khusus (misalnya, departemen perangkai kemungkinan harus ditugaskan ke lokasi dengan lantai yang diperkuat). Walaupun demikian, sisa jumlah tata letak yang mungkin ada cukup besar. Sayangnya, tidak ada algoritma untuk mengidentifikasi susunan tata letak terbaik di bawah semua kondisi. Perencana sering kali harus bergantung pada kaidah heuristik untuk memandu upaya uji coba untuk solusi memuaskan pada setiap masalah.

UKURAN EFEKTIVITAS

Salah satu keuntungan dari tata letak proses adalah kemampuannya memenuhi berbagai kebutuhan pemrosesan. Pelanggan atau bahan baku dalam sistem ini memerlukan operasi

yang berbeda dan urutan operasi yang berbeda sehingga menyebabkan mereka mengikuti yang berbeda melalui sistem. Sistem berorientasi bahan baku mengharuskan penggunaan peralatan penanganan bahan baku untuk jalur yang berubah-ubah untuk memindahkan bahan baku dari satu pusat pekerjaan ke pusat pekerjaan lain. Pada sistem berorientasi pelanggan, orang harus melakukan perjalanan atau diangkut dari satu pusat pekerjaan ke pusat pekerjaan lain. Pada kedua kasus ini, biaya transportasi atau waktu dapat cukup besar. Karena faktor ini,



Barang-barang yang menguntungkan bagi toko kelontong terletak jelas di sekeliling toko



Lokasi di lorong terdiri atas persediaan nama merek yang kurang menguntungkan termasuk bahan makanan yang diawetkan dan obyek yang dikemas

salah satu tujuan utama tata letak proses adalah memperkecil biaya transportasi, jarak, atau waktu. Hal ini biasanya dilakukan dengan menempatkan departemen yang memiliki aliran pekerjaan yang relatif antar departemen sedekat mungkin.

Hal lain dalam memilih di antara berbagai alternatif tata letak meliputi biaya awal dalam menyiapkan tata letak, biaya operasi yang diharapkan, jumlah kapasitas yang diwujudkan, serta kemudahan memodifikasi sistem.

Dalam situasi yang membutuhkan perbaikan tata letak yang ada, biaya untuk memindahkan setiap pusat pekerjaan harus dibandingkan terhadap manfaat potensial dari perpindahan tersebut.

KEBUTUHAN INFORMASI

Desain tata letak proses memerlukan informasi berikut

1. Dalam departemen atau pusat pekerjaan yang akan ditata, dimensi yang diperkirakan, dan dimensi bangunan atau bangunan yang akan ditempati departemen.
2. Produksi aliran pekerjaan di masa mendatang antara berbagai pusat pekerjaan.
3. Jarak antarlokasi dan biaya per unit dari jarak untuk memindahkan beban antarlokasi.
4. jumlah uang yang akan diinvestasikan pada tata letak.

5. Dalam setiap pertimbangan khusus (misalnya, operasi yang harus saling berdekatan atau operasi yang harus dipisahkan).
6. Lokasi, kegunaan utama, titik akses dan keluan galangan kapal muatan, dan lain-lain, pada bangunan yang ada.

Situasi yang ideal adalah pertama, mengembangkan tata letak, kemudian mendesain struktur fisik di sekitarnya sehingga memperbolehkan fleksibilitas desain maksimum. Prosedur ini umumnya dipakai ketika membangun fasilitas baru. Meskipun demikian, banyak tata letak harus dikembangkan dalam struktur yang ada yang mana luas lantai, dimensi bangunan, lokasi pintu masuk dan lift, dan faktor-faktor serupa lainnya harus dipertimbangkan secara saksama dalam mendesain tata letak. Perhatikan bahwa struktur bertingkat banyak merupakan masalah khusus bagi perencanaan tata letak.

		LOKASI		
Dari	Ke	A	B	C
A			20	40
B				30
C				

		DEPARTEMEN		
		1	2	3
Departemen	1		30	170
	2			100
	3			

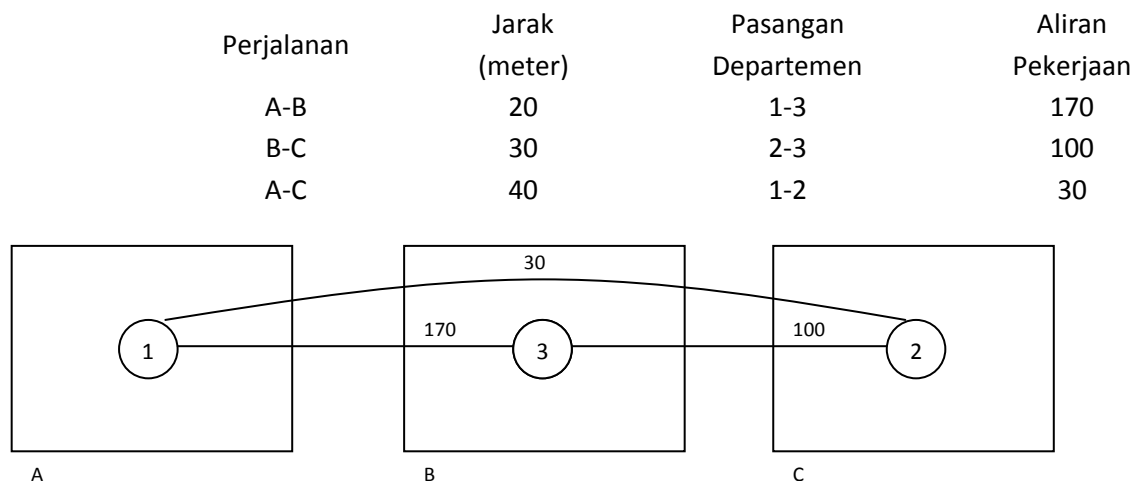
MEMPERKECIL BIAYA TRANSPORTASI ATAU JARAK

Sasaran paling umum dalam mendesain tata letak proses adalah meminimalkan biaya transportasi atau jarak tempuh. Dalam kasus seperti itu, hal ini dapat sangat berguna untuk merangkum kebutuhan data pada bagan dari-ke seperti yang diilustrasikan dalam Tabel 6.5 dan 6.6. Tabel 6.5 menunjukkan jarak antara masing-masing lokasi dan Tabel 6.6 menunjukkan aliran pekerjaan aktual atau proyeksi antara masing-masing pasangan. Misalnya, bagan jarak mengungkapkan bahwa perjalanan dari lokasi A ke lokasi B akan melibatkan jarak 20 meter. (Jarak sering kali diukur antarpusat departemen). Anehnya, panjang perjalanan antara lokasi A dan B bisa berbeda bergantung pada arah perjalanan yang disebabkan oleh rute satu arah, lift, atau faktor lainnya. Untuk menyederhanakan pembahasan, asumsikan jarak antara setiap dua lokasi adalah konstan tanpa arah. Meskipun demikian, kita tidak realistis berasumsi aliran pekerjaan antardepartemen adalah sama – tidak ada alasan meragukan bahwa departemen 1 akan mengirimkan pekerjaan ke departemen 2 sebanyak departemen 2 sebanyak departemen 2 mengirimkan pekerjaan ke departemen 1. Contohnya, beberapa departemen dapat mengirimkan barang untuk pengemasan tetapi pengemasan hanya dapat mengirimkan barang ke departemen ekspedisi.

Biaya transportasi juga dapat dirangkum pada bagan dari-ke, tetapi kita akan menghindari kerumitan tersebut, dengan asumsi bahwa biaya transportasi bukan fungsi inter langsung dari jarak.

CONTOH 3 Tugaskan 3 departemen yang ditunjukkan pada tabel 6.6 ke lokasi A, B, dan C yang terpisah oleh jarak yang ditunjukkan di Tabel 6.5 sedemikian rupa, sehingga biaya transportasi minimal. Perhatikan bahwa Tabel 6.6 merangkum aliran dalam kedua arah. Gunakanlah heuristik ini: Tugaskan berbagai departemen dengan aliran pekerjaan antardepartemen terbesar pertama ke lokasi paling berdekatan.

JAWABAN Menggolongkan berbagai departemen menurut aliran pekerjaan tertinggi dan lokasi menurut jarak antarlokasi terbesar membantu kita untuk melakukan penugasan.



Dari daftar tersebut, Anda dapat melihat bahwa departemen 1 dan 3 telah memiliki aliran pekerjaan antardepartemen terbesar dan lokasi A dan B paling dekat. Dengan demikian, hal ini tampaknya logis untuk mempertimbangkan penugasan 1 dan 3 ke lokasi A dan B meskipun belum jelas departemen mana yang harus ditugaskan ke lokasi mana. Pemeriksaan lebih lanjut dalam daftar aliran pekerjaan menyatakan bahwa 2 dan 3 memiliki aliran pekerjaan yang lebih besar dari 1 dan 2 sehingga 2 dan 3 mungkin harus terletak lebih dekat dari 1 dan 2. Oleh karena itu tampaknya logis menempatkan 3 di antara 1 dan 2, atau setidaknya memusatkan departemen sehubungan dengan dua departemen lainnya. Tugas yang dihasilkan dapat ditampilkan seperti diilustrasikan pada Figur 6.13.

Jika biaya per meter untuk memindahkan setiap beban adalah \$1, Anda dapat menghitung total biaya transportasi per hari untuk penugasan ini dengan mengalikan jumlah beban pada setiap departemen dengan jarak tempuh, dan menjumlahkan kuantitas:

Departemen	Jumlah	Lokasi	Jarak	Beban
n	h		ke:	x Jarak
	Beban			
	Antara			
1.....	2: 30	A.....	C:	30x40
.		...	40	=
				1.200
	3: 170		B:	170x2
			20	0 =
				3.400
2.....	3: 120			100x3
.				0 =
				3.000
3.....		B	C:	
.			30	7.600

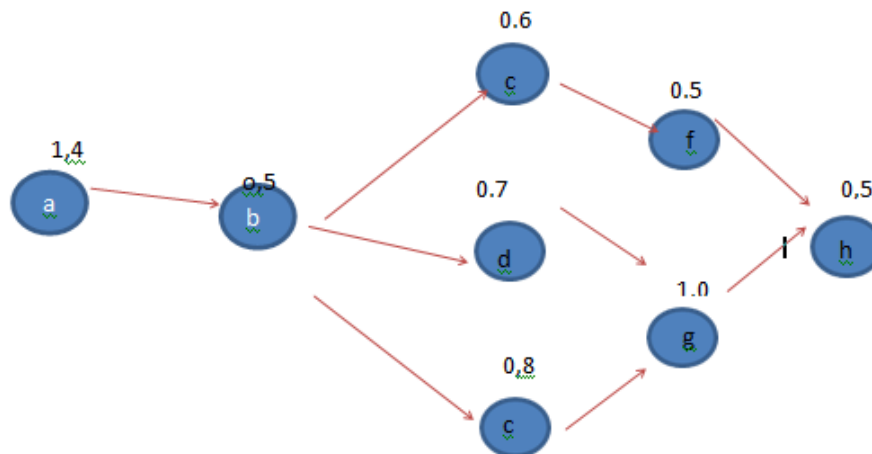
Pada biaya \$1 per meter beban, biaya untuk rencana ini adalah \$7.600 per hari. Meskipun akan terlihat bahwa susunan ini menghasilkan biaya transportasi terendah, Anda tidak dapat menjadi benar-benar positif tanpa benar-benar menghitung total biaya setiap alternatif dan membandingkannya satu sama lain. Sebaliknya, Anda bergantung pada pilihan kaidah heuristik yang logis seperti yang ditunjukkan di atas agar sampai pada solusi yang memuaskan biarpun tidak optimal

PERINGKAT KEERATAN

Meskipun pendekatan sebelumnya banyak digunakan, kita mendapatkan keterbatasan yaitu memusatkan hanya pada satu tujuan sedangkan banyak situasi melibatkan berbagai kriteria. Richard Muther membuat pendekatan lebih umum untuk masalah tersebut, yang memperbolehkan input subjektif dari analisis atau manajer untuk menunjukkan kepentingan relatif dari setiap kombinasi pasangan departemen. Informasi tersebut kemudian dirangkum pada kisi-kisi seperti anda akan membaca baran jarak mil dalam peta perjalanan, kecuali huruf bukannya arah yang muncul pada titik potong tersebut. Huruf menyatakan kepentingan keamatan untuk masing-masing pasangan departemen, yang mana A berarti paling penting dan X berarti pasangan yang tidak diinginkan. Dengan demikian, pada kisi-kisi terdapat “kebutuhan mutlak” untuk menempatkan 1 dan 2 saling berdekatan karena ada A pada titik potong berbagai departemen pada kisi-kisi. Di sisi lain, 1 dan 4 seharusnya tidak berdekatan karena perpotongannya memiliki X. dalam praktiknya, huruf pada kisi-kisi sering kali disertai dengan angka yang menunjukkan alasan dari setiap penugasan; angka dihilangkan disini untuk menyederhanakan ilustrasi.

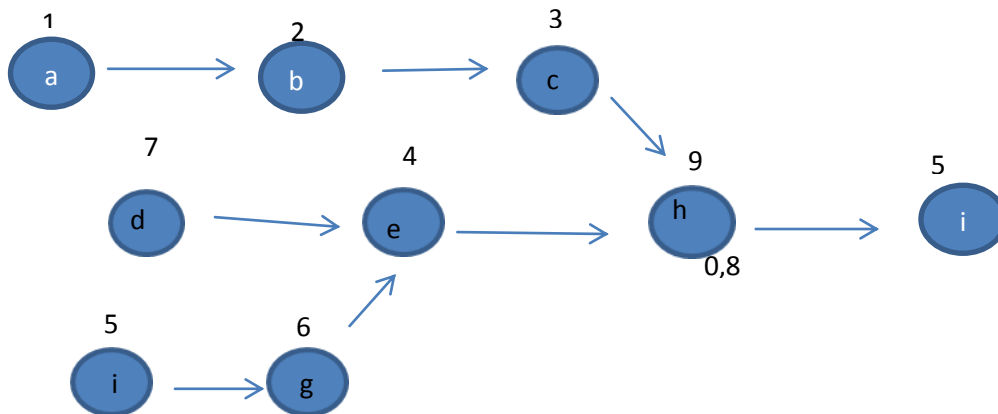
Soal

1. Lini perakitan memiliki 17 tugas yang harus seimbang. Tugas terlalu lama adalah 2,4 menit dan total waktu untuk semua tugas adalah 18 menit. Lini tersebut akan beroperasi 450 menit per hari.
 - a. Berapa waktu siklus minimum dan maksimum?
 - b. Berapa rentang output yang tepat secara teori untuk lini tersebut?
 - c. Berapa jumlah minimum kebutuhan stasiun kerja jika tingkat output maksimum harus dicari ?
 - d. Berapa waktu siklus yang akan menyediakan tingkat output 125 unit perhari ?
 - e. Berapa output potensial yang akan dihasilkan jika waktu siklusnya(1) 9 menit? (2) 15 menit ?
2. Manajer ingin memberikan tugas ke stasiun kerja seefisien mungkin dan mencapai output per jam $33 \frac{1}{3}$ unit. Asumsikan tool bekerja 60 menit perjam. berikan tugas yang di tunjukkan pada diagram prioritas terlampir (waktu dalam menit) ke stasiun kerja menggunakan kaidah tersebut.
 - a. Dalam urutan gas paling mendukung. Pemisah ikatan bobot posisi terbesar.
 - b. Dalam urutan bobobt posisis terbesar.
 - c. Berapa efesiensinya?



3. Manajer ingin memberikan tugas ke stasiun kerja seefisien mungkin dan mencapai output per jam 4 unit. Departemen menggunakan waktu kerja 56 menit per jam. Berikan tugas yang ditunjukkan pada diagram. Prioritas ini(waktu dalam menit) ke stasiun kerja menggunakan kaidah berikut.
 - a. Dalam urutan tugas paling mendukung. Pemisah ikatan bobot posisi terbesar.

- b. Dalam urutan bobot posisi terbesar.
- c. Berapa efesiensinya



4. Produsen besar rautan pensil sedang berencana untuk menambah lini baru rautan pensil dan anda telah diminta untuk menyeimbangkan proses berdasarkan waktu tugas pendukungnya dan hubungan prioritas. Asumsikan bahwa waktu siklus mungkin akan menjadi minimum.

Tugas	Lama (menit)	Pendukung yang dekat
a	0,2	b
b	0,4	d
c	0,3	d
d	1,3	g
e	0,1	F
f	0,8	G
g	0,3	H
h	1,2	Akhir

- a. Lakukan masing-masing hal berikut.
 1. Buatlah diagram prioritas
 2. Berikan tugas ke stasiun dalam urutan jumlah tugas pendukung terbesar.
 3. Tentukan presentase waktu mengganggu
 4. Hitunglah tingkat output yang dapat diharapkan untuk lini dengan asumsi 420 menit per hari kerja
- b. Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini.
 1. Berapa waktu siklus terpendek yang akan memperbolehkan penggunaan hanya dua stasiun kerja? Apakah waktu siklus tersebut layak? Tentukan tugas yang akan

anda berikan masing-masing stasiun

2. Tentukan presentase waktu mengganggu jika dihasilkan jika menggunakan dua stasiun.
3. Berapa output harian berdasarkan susunan ini.
4. Tentukan tingkat output akan dikaitkan dengan waktu siklus maksimum.
5. sebagian bagian dari proyek peremajaan pabrik besar, departemen rekayasa industri telah diminta untuk menyeimbangkan revisi operasi perakitan untuk mencapai output 240 unit per delapan jam kerja per hari. Waktu tugas dan hubungan prioritasnya sebagai berikut.

tugas	Jangka waktu (menit)	Tugas yang mendahulunya
a	0,2	b
b	0,4	c
c	0,2	f
d	0,4	e
e	1,2	g
f	1,2	g
g	1,0	akhir

Lakukan masing-masing hal berikut

- a. Buatlah diagram prioritas.
 - b. Tentukan waktu siklus minimum, waktu siklus maksimum, dan waktu siklus yang layak.
 - c. Tentukan jumlah minimum stasiun yang dibutuhkan.
 - d. Berikan tugas ke stasiun kerja berdasarkan jumlah tugas pendukung terbesar. Gunakan waktu pemrosesan terlama sebagai pemisah ikatan. Jika ada ikatan, asumsikan tidak ada pilihan.
 - e. Hitunglah presentase waktu mengganggu untuk penggunaan pada bagian d.
-
6. Dua belas tugas, dengan waktu dan kebutuhan prioritas seperti ditunjukkan di tabel berikut, akan diberikan ke stasiun kerja menggunakan waktu siklus 1,5 menit. Dua kaidah heuristik akan dicoba : (1) bobot posisi terbesar dan (2) jumlah

tugas pendukung terbesar.

tugas	Lama(menit)	Tugas yang mengikutinya
a	0,1	-
b	0,2	a
c	0,9	b
d	0,6	c
e	0,1	-
f	0,2	d,e
g	0,4	f
h	0,1	g
i	0,2	h
j	0,7	i
k	0,3	j
l	0,2	k

- a. Buatlah diagram prioritas untuk lini ini.
 - b. Berikan tugas ke stasiun berdasarkan dua kaidah diatas.
 - c. Hitunglah presentase waktu menganggur untuk masing-masing kaidah
7. Untuk serangkaian tugas yang diberikan dibawah ini, lakukan hal-hal berikut.
- a. Buatlah diagram prioritas
 - b. Tentukan waktu siklus minimum dan maksimum dalam satuan detik untuk tingkat output yang diharapkan 500 unit, 7 jam per hari. Mengapa manajer menggunakan waktu siklus 50 detik?

- c. Tentukan jumlah minimum stasiun kerja untuk output 500 unit per hari.
- d. Seimbang lintasan dengan menggunakan heuristik bobot posisi terbesar. Pisahkan ikatan dengan heuristik tugas paling mendukung. Gunakan waktu siklus 50 detik.
- e. Hitunglah presentase waktu menganggur untuk lini ini.

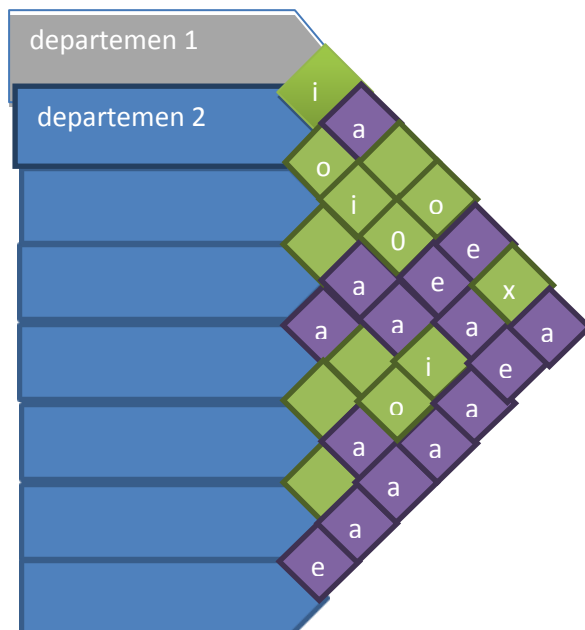
Tugas	Waktu tugas (detik)	Pendahulu yang dekat
a	45	-
b	11	a
c	9	b
d	50	-
e	26	d
f	11	e
g	12	c
h	10	c
i	9	f,g,h
j	10	i
	193	

8. Sebuah took beroperasi 400 menit per hari. Manajer took tersebut menginginkan output sebesar 200 unit lini perakitan yang memiliki tugas dasar yang ditunjukkan pada table. Lakukan hal-hal berikut.
 - a. Buatlah diagram prioritas
 - b. Berikan tugas sesuai dengan kaidah tugas yang paling mendukung
 - c. Berikan tugas sesuai dengan kaidah bobot posisi terbesar
 - d. Hitunglah penundaan seimbang untuk setiap kaidah. Kaidah mana yang akan menghasilkan serangkaian tugas lebih baik dari kasus ini?

Tugas	Tugas dekat yang medahuluinya	Waktu tugas
a	b,c,d	0,5
b	E	1,4
c	E	1,2
d	F	0,7

e	g,j	0,5
f	I	1,0
g	H	0,4
h	K	0,3
j	L	0,5
k	K	0,8
l	M	0,9
m	Akhir	0,3

9. Susunlah enam departemen ke kisi-kisi 2x3, sehingga kondisi ini terpenuhi 1 dekat dengan 2,5 dekat dengan 2,6, 2dekat dengan 5, serta 3 tidak dekat dengan 1 atau 2?
10. Dengan menggunakan informasi yang diberikan disoal sebelumnya, buatlah kisi-kisi jenis muther menggunakannhuruf a, o, dan x. asumsikan bahwa setiap pasang kombinasiyang tifak disebut memiliki perangkat o.
11. Dengan menggunakan informasi kisi-kisi ini, tentukan apakah lokasi departemen tersebut sudah tepat. Jika tidak tepat, ubahlah tugas agar kondisinya terpenuhi.
12. Susunlah delapan departemen yang ditunjukkan pada kisi-kisi muther terlampir sedalam bentuk 2x4 catatan: departemen 1 harus ada dilokasi yang ditunjukkan
13. Susunlah berbagai departemen agar memenuhi kondisi yang ditunjukkan pada kisi-kisi berikut, kedalam bentuk 3x3. Tampaknya departemen 5 sudut kiri bawah kisi –kisi 3x3.



ANALISIS SENSITIVITAS

Analisis sensitivitas (*sensitivity analysis*) merupakan sebuah cara untuk memiliki dampak dari adanya perubahan terhadap parameter (nilai numeric) dari sebuah model LP. Perubahan tersebut dapat terjadi karena kekuatan di luar kendali manajer atau seorang manajer mungkin bermaksud membuat perubahan tersebut, misalnya untuk meningkatkan atau mengurangi biaya.

Ada tiga jenis perubahan potensial:

1. Koefisien fungsi tujuan.
2. Nilai sisi kanan dari kendala.
3. Koefisien kendala.

Kita akan membahas dua yang pertama di sini. Kita mulai dengan perubahan terhadap koefisien fungsi tujuan.

Perubahan Koefisien Fungsi Tujuan

Sebuah perusahaan dalam nilai dari sebuah koefisien fungsi tujuan bisa menyebabkan perubahan dalam solusi optimal dari sebuah permasalahan. Dalam sebuah solusi grafis, hal ini berarti perubahan terhadap titik pojok lain dari ruang solusi yang layak. Namun tidak semua perubahan nilai dari sebuah koefisien fungsi tujuan akan menyebabkan perubahan solusi secara umumnya terdapat *sebuah rentang nilai di mana nilai optimal dari variabel keputusan tidak akan berubah*. Misalnya dalam permasalahan mikrokomputer, jika profit pada computer jenis 1 meningkat dari \$60 per unit, katakanlah menjadi \$65 per unit, solusi optimalnya adalah memproduksi Sembilan unit computer jenis 1 dan empat unit jenis 2. Dengan cara yang sama. Jika profit per unit pada computer jenis 1 menurun dari \$60 menjadi \$58, memproduksi Sembilan unit jenis 1 dan empat unit jenis 2 masih tetap optimal. Perubahan ini memang tidak umum; perubahan ini mungkin disebabkan oleh perubahan harga bahan mentah, pemotongan harga, pengurangan biaya produksi, dan lain sebagainya, Jelas sekali bahwa ketika sebuah perubahan terjadi dalam nilai koefisien fungsi tujuan, hal tersebut akan membantu seorang manajer untuk mengetahui apakah perubahan tersebut akan memengaruhi nilai optimal dari variabel keputusan. Manajer bisa secepatnya menentukan hal ini dengan merujuk pada koefisien dari rentang optimal

(*range of optimality*), yakni rentang dengan nilai tertentu yang mungkin dari koefisien fungsi tujuan di mana nilai optimal dari variable keputusan yang tidak akan berubah. Sebelum kita melihat bagaimana menentukan rentang, pertumbangkan dampak dari rentang tersebut. Rentang optimal untuk koefisien jenis 1 dalam permasalahan mikrokomputer adalah 50 hingga 100. Hal ini berarti bahwa sepanjang nilai koefisien berada pada rentang tersebut, nilai optimal adalah Sembilan unit untuk jenis 1 dan empat unit untuk jenis 2. Sebaliknya, *jika sebuah perubahan berada di luar rentang optimal, solusi akan berubah.*

Dengan cara yang sama, misalkan koefisien (unit profit) dari computer jenis 2 yang berubah. Rentang optimalnya adalah 30 hingga 60. Sepanjang perubahan tidak keluar dari rentang tersebut, Sembilan dan empat masih merupakan nilai optimal. Namun, perhatikan bahwa bahkan untuk perubahan yang berada pada rentang optimal, nilai optimal dari fungsi tujuan akan berubah. Jika koefisien jenis 1 menungkat dari \$60 menjadi \$61 dan Sembilan unit jenis 1 masih optimal, profit akan meningkat sebesar \$9: Sembilan unit dikali \$1 per unit. Dengan demikian, untuk sebuah perubahan yang berada pada rentang optimal, nilai dari fungsi tujuan yang direvisi harus ditentukan.

Sekarang, mari kita lihat bagaimana kita bisa menentukan rentang optimal menggunakan *output* komputer.

Menggunakan MS Excel. Terdapat sebuah table untuk Changing Cells (lihat Figur 6S.19). Tabel tersebut menunjukkan nilai fungsi tujuan yang digunakan dalam permasalahan untuk “masing-masing jenis komputer (misalkan 60 dan 50) dan peningkatan serta penurunan yang diperbolehkan untuk masing-masing koefisien. Dengan mengurangi penurunan yang diperbolehkan dari nilai koefisien sebenarnya dan menambahkan peningkatan yang diperbolehkan kepada nilai asli koefisien, kita memperoleh rentang optimal untuk masing-masing koefisien. Dengan demikian, kita temukan untuk jenis 1:

$$60 - 10 = 50 \text{ dan } 60 + 40 = 100$$

Oleh karena itu, rentang untuk koefisien jenis 1 adalah 50 hingga 100. Untuk Jenis 2 :

$$50 - 20 = 30 \text{ dan } 50 + 10 = 60$$

Oleh karena itu, rentang untuk koefisien jenis 2 adalah 30 hingga 60.

Dalam contoh ini, kedua variabel keputusan adalah *basis* (misalkan bukan nol). Namun, dalam permasalahan lain, satu atau lebih variable keputusan mungkin adalah *nonbasis* (asalkan memiliki sebuah nilai optimal nol). Pada contoh seperti itu, kecuali jika nilai variable dari koefisien fungsi tujuan tersebut meningkat lebih dari *biaya*

yang diturunkan, tidak akan diperoleh solusi (misalkan menjadi sebuah variable basis). Oleh karena itu, rentang optimal (terkadang disebut dengan rentang tidak signifikan) untuk sebuah variabel nonbasis adalah dari nilai negative hingga jumlah dari nilai saat ini dan biaya yang dikurangi.

Sekarang, mari kita lihat bagaimana kita mengatasi perubahan multiple terhadap koefisien fungsi tujuan, yaitu sebuah perubahan di lebih dari satu koefisien. Untuk melakukan hal ini, bagi masing-masing koefisien dengan perubahan yang diperbolehkan dengan arah yang sama. Dengan demikian, jika perubahan tersebut adalah sebuah penurunan, bagi dengan jumlah penurunan yang diperbolehkan. Perlakukan semua hasil pecahan sebagai hasil positif. Jumlahkan pecahan tersebut. Jika jumlah tidak melebihi 1,00, perubahan multiple berada pada rentang optimal dan tidak akan mengakibatkan perubahan apapun pada nilai optimal dari variable keputusan.

Perubahan pada Nilai Sisi Kanan dari Sebuah Kendala

Dalam mempertimbangkan perubahan pada sisi kanan penting untuk mengetahui jika sebuah kendala tertentu mengikat pada sebuah solusi. Sebuah kendala akan mengikat jika nilai variable keputusan dari solusi tersebut dimasukkan ke dalam sisi sebelah kiri dari hasil kendala dengan nilai yang setara dengan nilai sisi kanan. Dengan kata lain, kendala tersebut menghentikan fungsi tujuan dari mendapatkan nilai yang lebih baik (misalkan sebuah profit yang lebih besar atau biaya yang lebih rendah). Masing-masing kendala memiliki harga bayangan (*shadow price*), yang merupakan sebuah nilai marginal yang mengindikasikan jumlah dimana nilai dari fungsi tujuan akan berubah jika terdapat perubahan satuan t dalam nilai sisi kanan dari kendala tersebut. Jika sebuah kendala tidak mengikat, harga bayangannya adalah nol, yang berarti bahwa peningkatan atau penurunan nilai sisi kanan sebesar 1 unit tidak akan berdampak apapun pada nilai dari fungsi tujuan. Kendala tidak mengikat memiliki baik itu kekurangan (jika kendala dengan tanda \leq) maupun kelebihan (jika kendala dengan tanda \geq). Misalkan sebuah kendala memiliki 10 unit kekurangan dalam solusi optimal yang berarti 10 unit tidak digunakan. Jika kita akan meningkatkan atau menurunkan nilai sisi kanan dari kekurangan kendala tersebut 1 unit, efek satu-satunya adalah meningkatnya atau menurunnya kekurangan tersebut sebesar 1 unit. Namun, tidak ada profit terkait dengan kekurangan, sehingga nilai dari fungsi tujuan tidak akan berubah. Sebaliknya, jika nilai sisi kanan dari sebuah kendala yang berubah, nilai optimal dari fungsi tujuan akan berubah. Perubahan apa pun dalam

sebuah kendala yang mengikatnya akan menyebabkan nilai optimal dan variable keputusan berubah, dan oleh karenanya, menyebabkan nilai dari fungsi tujuan berubah. Misalnya dalam permasalahan mikrokomputer, Kendala pemeriksaan merupakan sebuah kendala yang mengikat memiliki harga bayangan \$10. Hal itu berarti jika terdapat pengurangan waktu pemeriksaan sebesar 1 jam, total profit akan menurun sebesar \$10m atay jika terdapat penambahan waktu 1 jam, total profit akan meningkat sebesar \$10. Secara umum, mengalikan jumlah perubahan dalam nilai sisi kanan dari sebuah kendala dengan harga bayangan dari kendala akan mengindikasikan dampak perubahan pada nilai optimal dari fungsi tujuan. Namun, hal ini hanya benar pada rentang terbatas yang disebut dengan rentang kelayakan (*range of feasibility*). Dalam rentang ini, nilai dari harga bayangan tetap konstan. Dengan demikian sepanjang perubahan dalam nilai sisi kanan dari sebuah kendala berada pada rentang kelayakan, harga bayangan akan tetap sama dan bisa ditemukan dengan cepat dampak pada fungsi tujuan. Mari kita lihat bagaimana menentukan rentang kelayakan dari output komputer.

Menggunakan MS Excel. Dalam laporan sensitivitas terdapat table dengan nama Constraints(lihat Figur 6S.19). Tabel menunjukkan harga bayangan dari masing-masing kendala, nilai sisi kanannya, dan peningkatan atau penurunan yang diperbolehkan. Menambah peningkatan yang diperbolehkan pada nilai sisi kanan dan menguranginya dengan penurunan yang diperbolehkan akan menghasilkan rentang kelayakan untuk kendala tersebut. Misalnya, untuk kendala pemeriksaan, rentangnya adalah:

$$22 + 4 = 26; \quad 22 - 4 = 18$$

Dengan demikian, rentang kelayakan untuk pemeriksaan adalah 18 sampai 26 jam. Dengan cara serupa, rentang untuk kendala penyimpanan adalah :

$$39 - 6 = 33 \text{ hingga } 39 + 4,5 = 43,5$$

Rentang untuk kendala perakitan sedikit berbeda; kendala perakitan merupakan kendala tidak mengikat (perhatikan bahwa harga bayangannya 0_ sementara kedua kendala lainnya adalah mengikat (perhatikan bahwa harga bayangannya bukan nol.) Kendala perakitan memiliki kekurangan 24 (perbedaan antara nilai sisi kanan 100 dengan nilai akhir 76). Dengan kekurangan sebesar 24; nilai sisi kananya bisa diturunkan sebanyak 24 (hingga menjadi 76) sebelum menjadi kendala yang mengikat. Sebaliknya, meningkatkan sisi sebelah kanannya hanya akan menghasilkan lebih banyak kekurangan. Dengan demikian, tidak ada peningkatan

jumlah dalam nilai sisi kanan yang akan membuatnya mengikat sehingga tidak ada batas atas pada peningkatan yang diperbolehkan. Excel mengindikasikan hal ini dengan nilai yang sangat besar ($1E+30$) yang ditunjukkan untuk peningkatan yang diperbolehkan. Jadi, rentang kelayakan memiliki batas bawah 76 dan tidak ada batas atas.

Jika terdapat perubahan pada lebih dari satu nilai sisi kanan kendala, analisislah dengan cara yang sama seperti perubahan yang banyak pada koefisien gunfis tujuan. Yiatu, jika perubahan tersebut adalah sebuah peningkatan, bagi jumlahnya dengan peningkatan yang diperbolehkan, jika perubahan tersebut adalah sebuah penurunan, bagi penurunan tersebut dengan penurunan yang diperbolehkan. Perlakukan semua hasil pecahan sebagai nilai positif. Jumlahkan pecahan. Sepanjang jumlah tersebut tidak melebihi 1,00, perubahan yang terjadi berada dalam rentang kelayakan untuk perubahan yang banyak dan harga bayangan tidak akan berubah. Sekarang, mari kita pertimbangkan apa yang terjadi jika sebuah perubahan melampaui sebuah rentang tertentu. Dalam sebuah situasi yang melibatkan rentang optimal, sebuah perubahan dalam fungsi tujuan yang berada di luar rentang optimal akan menghasilkan sebuah solusi baru. Oleh karena itu, perlu untuk menghitung ulang solusi. Untuk sebuah situasi yang melibatkan rentang kelayakan, ada dua kasus untuk dipertimbangkan. Kasus pertama adalah meningkatkan nilai sisi kanan dari sebuah kendala dengan tanda \leq melebihi batas atas dari rentang kelayakan. Hal ini akan menghasilkan kekurangan yang setara dengan jumlah melebihi batas atas. Oleh karena itu jika batas atas adalah 200 dan peningkatannya adalah 220, hasil adalah kendala memiliki sebuah kekurangan sebesar 20. Dengan cara yang sama, untuk sebuah kendala dengan tanda \geq , berada di bawah batas menciptakan kelebihan untuk kendala tersebut. Kasus kedua adalah masing-masing melebihi batas sebaliknya (batasan paling bawah untuk kendala dengan tanda \leq , atau batasan atas untuk kendala dengan tanda \geq). Dalam contoh manapun, sebuah solusi baru harus dihasilkan.

ISTILAH PENTING

Analisis sentivitas	pemrograman linier grafis
Fungsi tujuan	pendekatan pencacahan
Harga bayangan	<i>redundant constraint</i>
Kendala	rentang kelayakan
Kekurangan	rentang optimal
Kelebihan	ruang solusi yang layak

Kendala yang mengikat

simpleks

Parameter

variabel keputusan

SOAL DAN JAWABAN	
Soal 1	
<p>Sebuah perusahaan konstruksi khusus pembangunan dan penjualan rumah untuk keluarga kecil menawarkan dua tipe dasar rumah, model A dan model B. Model A membutuhkan 4.000 jam kerja, 2 ton batu, dan 2.000 meter kubik kayu. Model B membutuhkan 10.000 jam kerja, 3 ton batu, dan 2.000 meter kubik kayu. Akibat panjangnya waktu tunggu untuk memesan persediaan dan kelangkaan pekerja yang terampil dan semi terampil di lapangan, perusahaan terpaksa bergantung pada sumber daya yang ada untuk pembangunan bangunan yang akan datang. Perusahaan memiliki 400.000 jam kerja, 150 ton batu, dan 200.000 meter kubik kayu. Gabungan seperti apa dari model A dan model B jika model A menghasilkan profit \$3.000 per unit dan model B menghasilkan profit \$6.000 per unit? Asumsikan bahwa perusahaan akan mampu menjual semua unit yang dibangunnya.</p>	
1. Rumuskan fungsi tujuan dan kendala;	Jawaban
<p>Maksimalisasi $Z = 3.000A + 6.000B$</p> <p>Kendala</p> <p>Buruh $4.000A + 10.000B \leq 400.000$ jam kerja</p> <p>Batu $2A + 3B \leq 150$ ton</p> <p>Kayu $2.000A + 2.000B \leq 200.000$ meter kubik</p> <p>$A, B \geq 0$</p>	
2. Gambarkan dalam grafik, kendala dan fungsi tujuan serta identifikasi titik pojok optimal (lihat grafik). Perhatikan bahwa kendala kayu adalah <i>redundant constraint</i> : Kendala tersebut tidak membentuk batasan ruang solusi yang layak	
3. Tentukan kuantitas optima dari model A dan B, serta hitung	

profit yang dihasilkan. Karena titik optimumnya adalah pada perpotongan antara kendala untuk buruh dengan batu, selesaikan kedua persamaan tersebut untuk mendapatkan titik kesamaan.

$$\text{Buruh } 4.000A + 10.000B = 400.000$$

$$\frac{-2000 \times (\text{Batu } 2A + 3B)}{4.000B} = \frac{150}{100.000}$$

$$4.000B = 100.000$$

$$B = 25$$

Masukkan nilai $B = 25$ ke dalam satu persamaan untuk mendapatkan nilai A

$$2A + 3B = 150 \quad A = 37,5$$

$$Z = 3.000(37,5) + 6.000(25) = 262.500$$

4. Kita dapat menggunakan pendekatan pencacahan untuk menemukan titik pojok optimal. Titik pojok dan nilai dari fungsi tujuan pada masing-masing titik pojok

$$A = 0, B = 40 \text{ (diperoleh dari pemeriksaan); } Z = 3.000(0) + 6.000(40) = 240.000$$

$$A = 37,5, B = 25 \text{ (diperoleh menggunakan persamaan simultan); } Z = 262.500 \text{ (lihat langkah 3)}$$

$$A = 80, B = 0 \text{ (diperoleh menggunakan persamaan simultan); } Z = 3.000(80) + 6.000(0) = 240.000$$

Nilai terbaik untuk Z adalah 262.500 (karena ini merupakan permasalahan maksimisasi) sehingga hal tersebut mengindikasikan bahwa titik pojok optimal adalah $A = 37,5$ dan $B = 25$.

Model LP berikut ini diselesaikan dengan computer:

Soal 2

Maksimalisasi $15x_1 + 20x_2 - 14x_3$ Dimana x_1 = kuantitas produk 1

x_2 = kuantitas produk 2

x_3 = kuantitas produk 3

Kendala

Buruh $5X_1 + 6X_2 + 4X_3 \leq 210$ Jam

Material $10X_1 + 8X_2 + 3X_3 \leq 200$ kg

Mesin $4X_1 + 2X_2 + 5X_3 \leq 170$ menit

$X_1, X_2, X_3 \geq 0$

- a) Variabel keputusan mana yang merupakan basis (misalnya pada solusi)?
- b) Seberapa besar peningkatan profit produk 1 agar menjadi nilai bukan nol (misalkan agar menjadi sebuah variable basis)?
- c) Jika profit per unit dari produk 2 ditingkatkan sebesar \$2 menjadi \$22, apakah kuantitas produksi optimal produk 2 dan 3 berubah? Apakah nilai optimal dari fungsi tujuan berubah?
- d) Jika jumlah dari buruh yang tersedia diturunkan sebanyak 12 jam, apakah hal tersebut menyebabkan perubahan pada nilai optimal dari variable keputusan atau nilai optimal dari fungsi tujuan? Apakah ada yang berubah?
- e) Jika jumlah dari material yang tersedia ditingkatkan sebesar 10 kilogram menjadi 210 kilogram, bagaimana hal tersebut memengaruhi nilai optimal dari fungsi tujuan?
- f) Jika profit per unit pada produk 2 ditingkatkan sebesar \$1 dan profit per unit pada produk 3 diturunkan sebesar \$0.50, apakah akan berada dalam rentang perubahan multiple? Apakah nilai dari variable keputusan berubah? Berapa nilai baru bagi fungsi tujuan?

- a) Produk 2 dan 3 berada pada solusi (misalkan memiliki nilai bukan nol); nilai optimal dari produk 2 adalah 5 unit, dan nilai optimal dari produk 3 adalah 32 unit.
- b) Jumlah dari peningkatan seharusnya setara dengan penurunan biaya sebesar \$10.60.
- c) Tidak, karena perubahan akan berada pada rentang optimal, yang memiliki batas atas \$22.40. Nilai fungsi tujuan akan meningkat

Jawaban

dengan jumlah yang sama dengan kuantitas produk 2 dan profit unit yang ditingkatkan. Oleh karena itu, nilai fungsi tujuan akan meningkat sebesar $5(\$2) = \10 menjadi \$558.

- d) Buruh memiliki kekurangan 52 jam. Akibatnya, efek yang ada hanyalah menurunkan kekurangan menjadi 40 jam.
- e) Perubahan berada pada rentang kelayakan. Nilai fungsi tujuan akan meningkat dengan jumlah yang setara dengan perubahan dikalikan harga bayangan material sebesar \$2.40, Oleh karena itu, nilai fungsi tujuan akan meningkat sebesar $10(\$2.40) = \24.00 . (Catatan: jika perubahan merupakan penurunan sebesar 10 kilogram, yang juga berada pada rentang kelayakan, nilai dari fungsi tujuan akan menurun sesuai dengan jumlah $|n|$.)
- f) Untuk menentukan apakah perubahan berada pada rentang untuk perubahan multiple, pertama kita harus menghitung rasio dari Jumlah masing-masing perubahan terhadap akhir dari rentang dalam arah yang sama. Untuk produk 2 adalah $\$1/\$2.40 = 0.417$; untuk produk 3 adalah $-\$0,50/-\$1,50 = 0,333$. Selanjutnya, kita menghitung jumlah dari rasio berada dalam rentang. Hal ini berarti bahwa nilai optimal dari variable keputusan tidak akan berubah. Kita bisa menghitung perubahan terhadap nilai fungsi tujuan dengan mengalikan masing-masing kuantitas optimal dari produk dengan profit per unit yang berubah: $5(\$1) + 32(-\$0,50) = -\$11$. Oleh karena itu, dengan perubahan – perubahan ini, nilai dari fungsi tujuan akan menurun sebesar \$11; nilai barunya adalah $\$548 - \$11 = \$537$

PERTANYAAN DISKUSI DAN TINJAUAN

1. Pemrograman linier sesuai untuk lingkungan keputusan yang seperti apa?
2. Apa yang dimaksud dengan ruang solusi yang layak? Apa yang menjadi determinan penentuan area ini?
3. Jelaskan yang dimaksud dengan *redundant constraint*.
4. Apa yang dimaksud dengan garis *isocost*? Garis *isoprofit*?
5. Apa yang digambarkan dari menggeser sebuah garis fungsi tujuan ke arah awal?

Jauh dari awal?

6. Secara singkat, jelaskan istilah berikut ini.
 - a. Variabel dasar
 - b. Harga bayangan
 - c. Rentang Kelayakan
 - d. Rentang optimal

SOAL

1. Selesaikan permasalahan berikut menggunakan pemrograman linier grafis dan jawab pertanyaan yang mengikutinya. Gunakan persamaan simultan untuk menentukan nilai optimal dari variable keputusan.

- a. Maksimalisasi $Z = 3x_1 + 3x_2$

Kendala

Material $6x_1 + 4x_2 \leq 48$ kg

Buruh $4x_1 + 8x_2 \leq 80$ jam

$$x_1, x_2 \geq 0$$

- b. Maksimalisasi $Z = 2x_1 + 10x_2$

Kendala

Ketahanan $10x_1 + 4x_2 \geq 40$ minggu

Kekuatan $1x_1 + 6x_2 \geq 24$ psi

Waktu $1x_1 + 2x_2 \leq 14$ jam

$$x_1, x_2 \geq 0$$

- c. Maksimalisasi $Z = 6A + 3B$ (pendapatan)

Kendala

Material $20A + 6B \leq 600$ kg

Mesin $25A + 20B \leq 1.000$ jam

Buruh $20A + 30B \leq 1.200$ jam

- 1) Berapa nilai optimal dari variable keputusan dan variable Z?
- 2) Apakah kendala memiliki kekurangan (bukan nol)? Jika iya, kendala yang mana dan seberapa banyak kekurangan yang dimilikinya?
- 3) Apakah kendala memiliki kelebihan (bukan nol)? Jika iya, kendala yang mana dan seberapa banyak kelebihan yang dimilikinya?
- 4) Apakah ada *redundant constraint*? Jika iya, kendala yang mana? Jelaskan dengan singkat.

2. Selesaikan permasalahan berikut menggunakan pemrograman linier grafis dan kemudian jawab pertanyaan di bawahnya. Gunakan persamaan simultan untuk menentukan nilai optimal dari variable keputusan.

a. Minimalisasi $Z = 1,80S + 2,20$

Kendala

Potasium $5S + 8T \geq 200$ gr

Karbohidrat $15S + 6T \geq 240$ gr

Protein $4S + 12T \geq 180$ gr

T $T \geq 10$ gr

$S, T \geq 0$

b. Minimalisasi $Z = 2x_1 + 3x_2$

Kendala

D $4x_1 + 2x_2 \geq 20$

E $2x_1 + 6x_3 \geq 18$

F $1x_1 + 2x_2 \geq 12$

$X_1, X_2 \geq 0$

- 1) Berapakah nilai optimal dari variabel keputusan dan variable Z?
- 2) Apakah kendala memiliki kekurangan (bukan nol)? Jika iya, kendala yang mana dan seberapa banyak kelebihan yang dimilikinya?
- 3) Apakah kendala memiliki kelebihan (bukan nol)? Jika iya, kendala yang mana dan seberapa banyak kelebihan yang dimilikinya?
- 4) Apakah ada *redundant constraint*? Jika iya, kendala yang mana? Jelaskan dengan singkat.

3. Sebuah manufaktur perlengkapan memproduksi dua model oven *microwave*. H dan W. Kedua model tersebut memerlukan kegiatan pembuatan dan kegiatan perakitan. H memerlukan empat jam pembuatan dan dua jam perakitan. W memerlukan dua jam pembuatan dan enam jam perakitan. Terdapat 600 jam pembuatan yang tersedia minggu ini dan 480 jam perakitan. Masing-masing dari H berkontribusi \$40 terhadap profit, dan W berkontribusi \$30. Berapakh kuantitas dari H dan W yang akan memaksimalkan profit?

a. Gunakan pendekatan fungsi tujuan

b. Gunakan pendekatan pencacahan

4. Sebuah toko permen kecil sedang menyiapkan diri untuk musim liburan. Pemilik harus memutuskan seberapa banyak kantong deluxe mix dan seberapa banyak kantong standard mix dari Peanut/Raisin Delite Yang dibuat? Deluxe mix berisi $\frac{2}{3}$ kilogram Raisin dan $\frac{1}{3}$

kilogram Peanut, dan standard mix berisi $\frac{1}{2}$ kilogram Raisin dan juga $\frac{1}{2}$ kilogram Peanut di setiap kantongnya. Toko tersebut memiliki 90 kilogram Raisin dan 60 kilogram Peanut untuk digunakan.

Peanut memiliki biaya %0.60 per kilogram dan Raisin \$1.50 per kilogram. Deluxe mix akan dijual seharga \$2.90 per kilogram, dan standard mix akan dijual \$2.55 per kilogram. Pemilik memperkirakan tidak lebih dari 110 kantong dari masing-masing jenis yang bisa dijual.

- a. Jika tujuannya adalah memaksimalkan profit, berapa kantong dari masing-masing jenis yang harus dibuat?
 - b. Berapakah profit yang diharapkan?
5. Pasangan pensiunan menambahkan pendapatan mereka dengan membuat pai buah yang dijual di toko. Selama bulan September, mereka memproduksi pai apel dan anggur. Pai apel dijual dengan harga \$1,50 ke toko dan pai anggur dijual seharga \$2,10. Pasangan tersebut mampu untuk menjual semua pai yang mereka buat karena berkualitas tinggi. Mereka menggunakan bahan-bahan yang masih segar. Tepung dan gula dibeli setiap bulan. Untuk bulan September, mereka memiliki 1.200 cangkir gula dan 2.100 cangkir tepung. Masing-masing pai apel memerlukan $1\frac{1}{2}$ cangkir gula dan 3 cangkir tepung, sedangkan masing-masing pai anggur memerlukan 2 cangkir gula dan 3 cangkir tepung.
- a. Tentukan jumlah pai anggur dan pai apel yang akan memaksimalkan profit apabila pasangan tersebut dapat membuat pai apel dalam waktu enam menit dan pai anggur dalam waktu tiga menit. Mereka berencana untuk bekerja tidak lebih dari 60 jam.
 - b. Tentukan jumlah gula, tepung, dan waktu yang tidak terpakai.
6. Selesaikan persoalan di bawah ini dengan computer dan dapatkan nilai optimal dari variable keputusan dan fungsi tujuan.

- a. Maksimalisasi $4x_1 + 2x_2 + 5x_3$

Kendala

$$1x_1 + 2x_2 + 1x_3 \leq 25$$

$$1x_1 + 4x_2 + 2x_3 \leq 40$$

$$3x_1 + 3x_2 + 1x_3 \leq 30$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

- b. Maksimalisasi $10x_1 + 6x_2 + 3x_3$

Kendala

$$1x_1 + 1x_2 + 2x_3 \leq 25$$

$$2x_1 + 1x_2 + 4x_3 \leq 40$$

$$1x_1 + 2x_2 + 3x_3 \leq 40$$

$$X_1, X_2, X_3 \geq 0$$

7. Untuk permasalahan 6a tentukan hal berikut ini.

- Rentang kelayakan untuk masing-masing kendala
- Rentang optimal untuk koefisien dari fungsi tujuan

8. Untuk Permasalahan 6b:

- Temukan rentang kelayakan untuk masing-masing kendala dan jelaskan jawaban anda.
- Tentukan rentang optimal untuk masing-masing koefisien dari fungsi tujuan. Jelaskan jawaban Anda.

9. Sebuah perusahaan kecil membuat tiga produk serupa, semuanya mengikuti proses tiga langkah yang sama, yang terdiri atas penggilingan, pemeriksaan, dan pengeboran. Produk A memerlukan 12 menit penggilingan, 5 menit pemeriksaan, dan pengeboran. Produk B memerlukan 12 menit penggilingan, 5 menit pemeriksaan, dan 10 menit pengeboran untuk setiap untinya; produk B memerlukan 10 menit penggilingan, 4 menit pemeriksaan, dan 8 menit pengeboran untuk setiap unitnya; dan produk C memerlukan 8 menit penggilingan, 4 menit pemeriksaan, dan 16 menit pengeboran. Departemen yang bersangkutan memiliki 20 jam tersedia untuk periode penggilingan selanjutnya, 15 jam untuk pemeriksaan, dan 24 jam untuk pengeboran. Produk A berkontribusi \$2.40 per unit terhadap profit, produk B berkontribusi \$2.50 per unit, dan produk C berkontribusi \$3.00 per unit. Tentukan kombinasi yang optimal untuk produk tersebut dalam hal memaksimalkan kontribusi profit untuk periode bersangkutan. Kemudian, temukan rentang optimal untuk koefisien profit bagi masing-masing variabel.

10. Rumuskan dan kemudian selesaikan sebuah model pemrograman linier untuk permasalahan ini, untuk menentukan seberapa banyak container dari masing-masing produk untuk diproduksi besok agar memaksimalkan profit. Perusahaan membuat empat produk jus menggunakan jeruk, anggur, dan nanas.

Produk	Harga Eceran Per 250 ml
---------------	--------------------------------

Jus Jeruk	\$1,00
-----------	--------

Jus anggur	\$0.90
------------	--------

Jus nanas	\$0.80
-----------	--------

Jus campuran \$1.10

Jus campuran memiliki bagian yang sama dari jus jeruk, anggur, dan nanas. Masing-masing produk diproduksi dalam ukuran 250 ml. Saat ini, perusahaan memiliki 400 liter jus jeruk, 300 liter jus anggur, dan 200 liter jus nanas. Biaya per liter adalah \$2.00 untuk jus jeruk, \$1.60 untuk jus anggur, dan \$1.40 untuk jus nanas.

11. Sebuah perusahaan kecil membuat tiga produk serupa, semuanya mengikuti proses produk A memerlukan 12 menit penggilingan, 5 menit pemeriksaan, dan 10 menit pengeboran untuk setiap unitnya; produk B memerlukan 10 menit penggilingan dan 4 menit pemeriksaan dan 8 menit pengeboran untuk setiap unitnya dan produk C memerlukan 8 menit penggilingan, 4 menit pemeriksaan, dan 16 menit pengeboran. Departemen yang bersangkutan memiliki 20 jam tersedia untuk periode penggilingan selanjutnya 15 jam untuk pemeriksaan dan 24 jam untuk pengeboran. Produk A berkontribusi \$2.50 perunit dan produk C berkontribusi \$3.00 per unit. Tentukan kombinasi yang optimal untuk produk tersebut dalam hal memaksimalkan kontribusi profit untuk periode bersangkutan kemudian temukan rentang optimal untuk koefisien profit bagi masing-masing variable.
12. Perusahaan produk kayu menggunakan waktu kosong pada setiapakhir minggu unyuk membuat barang guna persediaan. Saat ini dua produk terdapat dalam daftar barang di produksi untuk persediaan. Papan talenan dan tempat pisau. Kedua barang tersebut memerlukan proses pemotongan, penegeleman dan penyelesaian.
13. Manajer bagian bahan makana siap pakai (deli) dari sebuah took raksasa baru mengetahui bahwa departemen tempatnya berada memiliki 112 kilogram mayones dimana dimana 70 kilogram diantaranya mendekati tanggal kadaluwarsa dan harus di gunakan untuk menggunakan mayones tersebut, manajer memutuskan untuk menyiapkan dua produk sebuah olesan berbahan daging memerlukan 1,4 kilogram mayones dan olesan berbahan deli memerlukan 1.0 kiligram. Manajer telah memutuskan untuk memiliki paling tidak 10 porsi dari masig-masing produk untuk di jual.
14. Pembuat cokelat telah di kontrak untuk mengoperasikan sebuah konter permen kecil di sebuah toko modern. Untuk memulainya pemilihan penawaran akan menawarkan sebuah kombinasi permen regular yang dibuat dari kacang mede,kimis,caramel dan cokelat.

Hal menarik utama dari konter permen ini adalah semua permennya dibuat langsung

dikonter, namun ruang penyimpanan untuk persediaan dan bahan baku terbatas. Keranjang yang tersedia bisa menampung jumlah yang ditunjukkan dalam table berikut ini.

Bahan baku	Kapasitas (kg perhari)
Kacang mede	120
Kismis	200
Caramel	100
Cokelat	160

Dan untuk memberikan kesan yang bagus dan untuk mendorong pembelian, konter akan membuat paling tidak 20 kotak dari masing-masing produk setiap hari. Kotak yang tersisa di akhir hari akan dikeluarkan dan diberikan kepada rumah asuh terdekat sebagai sumbangan.

Profit perkotak untuk berbagai produk telah ditentukan sebagai berikut

Produk	Profit per kotak
Regular	\$0.80
Deluxe	0.90
Kacang mede	0.70
Kismis	0.60
Caramel	0.50
Cokelat	0.75

Untuk memberika kesan yang bagus dan untuk mendorong pembelian, konter akan membuat paling tidak 20 kotak dari masing-masing produk setiap hari. Kotak yang tersisa di akhir hari akan dikeluarkan dan diberikan kepada rumah asuh terdekat sebagai sumbangan.

KASUS

Son ltd. Memproduksi berbagai macam produk kimia yang digunakan pada pemrosesan foto. Son baru-baru inidi beli oleh seorang konglomeratmanajer dari dua organisasi telah bekerja sama untuk meningkatkan efisiensi dari kegiatan operasi son.

Manajer telah meminta untuk mengikuti anggaran operasional mingguan dan mengembangkan rencana operasional menggunakan metode kuantitatif kapanpun dimungkinkan. Manajer dari satu apartemen telah diberikan anggaran operasional

mingguan sebesar \$11.980 untuk produksi 3 produk kimia, yaitu Q,R, dan W. anggaran tersebut dimaksudkan untuk membayar buruh dan bahan baku, persyaratan pemrosesan untuk ketiga produk per unit di tunjukkan pada tabel.

Perusahaan memiliki kewajiban perjanjian kontrak untuk menyelesaikan 85 unit produk R perminggu.

Bahan baku A biayanya adalah \$4 per kilogram, sama halnya dengan bahan baku B. buruh baiaya adalah \$8 perjam.

Produk Q dijual dengan hara \$122 per unit porduk R dijual dengan harag \$115 per unit dan prduk W dijual dengan harga \$75 per unit.

Manajer mempertimbangkan sejumlah proposal yang berbeda terkait dengan kuantitas dari masing-masing produk yang akan di produksi. Manajer sangat tertarik dalam memaksimalkan kontribusi selain itu manajer ingin mengetahui seberapa banyak buruh yang akan diperlukan selain juga jumlah masing-masing bahan baku yang akan dibeli.

Custom cabinet, Inc memproduksi dua produk utama yakni cabinet untuk dapur dan kamar mandi. Semicustom line terdiri atas cabinet berbagai vaiasi dengan sebuah desain standard. kabinet-kabinet ini dibuat berdasarkan pesanan. Standardline merupakan sebuah lini produk dengan harga rendah yang menggunakan desain dan bahan baku yang terstandarisasi. Perusahaan memiliki stock untuk cabinet standardline perusahaan telah berkecimplung dalam bisnis ini selama bertahun-tahun dan secara konsisten memiliki keuangan yang baik.

Jelas bahwa sesuatu yang besar akan muncul karena staf manajemen mulai berkumpul untuk sebuah rapat yang diadakan oleh CCI General manager, jhon fleming. Hanya terdapat sedikit candaan rogan yang biasa dan yang lebih signifikan lagi, tidak ada kopi dan donat. Budaya yang ada di CCI untuk setiap perayaan bahkan pencapaian yang terkecil sekali pun selalu di sertai dengan kopi dan donat. Ketidak adaan tersebut merupakan sebuah pertanda buruk.

Pimpinan di kantor pusat berbicara dengan konsultan yang menganalisis catatan kita menurutnya kita perlu mengatasi efisiensi kegiatan operasi kita, dengan kata lain kita perlu untuk mendapatkan hasil yang lebih dari sumber daya yang kita miliki sekarang. Dia memberikan kita detail yang harus kita selesaikan. Sumber daya manusia terbesar yang kita miliki untuk menyelesaikan permasalahan ini adalah manajemen magang grup kitadari nearby university.

Saya sudah berbicara dengan para peserta magang dan mengingatkan mereka bahwa

untuk bulan selanjutnya dan seterusnya mereka akan bekerja secara langsung dengan bill chaver, amnajer operasi kita terkait dengan proyek ini tujuannya adalah untuk memastikan bahwa kita mendapatkan pendapatan yang maksimum pada kegiatan operasi bulan depan, kita harus membuat profil agar hasil quartal lebih baik, saya ingin agar masing-masing kalian bias bekerja sama dengan baik dengan grup magang ini.

Tagihan bahan baku dan buruh

	K	Pe	G	P	P	B	Bu
	a	ng	r	er	er	u	ru
	y	hal	a	m	m	r	h
	u	us	n	u	u	u	pe
	K	an	i	ka	ka	h	ny
	a	ka	t	an	an	p	ele
	k	ki		so	so	e	sai
	i		k	li	li	r	an
			a	d	d	a	Ja
			k	K	K	k	m
			i	ak	ak	i	
				i	i	t	
			p	pe	pe	a	
			e	rs	rs	n	
			r	eg	eg	J	
			s	i	i	a	
			e			m	
			g				
			i				
Se							
mi							
cu							
st							
o							
m							
S	1	27	1	0	0	3	7
C-	2		7			7	
A	5		5				

S	1	42	2	0	0	5	12
C-	6		4			7	
B	0		3				
S	1	35	0	1	0	3	5
C-	4			6		0	
C	0			0			
S	2	52	0	2	0	3	7
C-	0			4		5	
D	0			0			
St							
an							
da							
rdl							
in							
e							
S-	6	21	0	1	0	2	3
10	0			1		1	
				2			
S-	1	28	0	0	1	2	5
20	1				3	5	
	0				5		
S-	2	50	0	0	2	3	7
30	0				5	0	
	0				4		
S-	1	43	0	0	1	2	5
40	8				7	7	
	0				6		
Te	4	14	4	1	4	1	25.
rs	0	0.	5	5	0	0	00
ed	0	00	.	0.	0.	0	0
ia	.	0	0	0	0	.	
	0		0	0	0	0	
	0		0	0	0	0	
	0					0	

Pesanan dan profit

Semicustom

line

SC-A	S325	117	0
SC-B	S575	92	0
SC-C	S257	130	0
SC-D	S275	150	0

Standardline150

S-10	S175	475	400
S-20	S210	363	350
S-30	S260	S10	450
S-40	S232	412	475

Pengalihan pekerjaan layanan konsumen ke rumah-rumah

Selain mengalihdayakan pekerjaan layanan konsumen ke india atau Negara lainnya.perusahaan seperti office depot dan sears holding menggunakan orang-orang sekitarnya yang bekerja di rumah masing-masing untuk menjawab telepon.akses internet broodbond yang luas, biaya computer yang kecil dan system rute panggilan yang meningkat telah menjadikan hal tersebut alternative yang layak. Meskipun pekerjaan bias menyebabkan stress dan membosankan, bayarannya rendah dan sering lagi tidak menguntungkan terdapat beberapa ibu rumah tangga atau orang berusia lanjut yang menerima dengan baik kesempatan untuk bisa bekerja di rumah, satu hal yang menarik bagi perusahann adalah dapat menghindari potensi timbulnya masalah bahasa atau budaya .

Strategy operasi

Hal yang penting bagi manajemen untuk membuat desain system kerja sebagai sebuah elemen kunci untuk strategi operasinya . meskipun terjadi kemajuan besar dalam computer dan teknologi operasi, terlepas dari teknologi yang digunakan.teknologi adalah penting, itu pasti, tetapi teknologi saja tidak cukup.

Topic yang di bahas dalam bab ini semuanya memiliki dampak terhadap produktivitas meskipun topic tersebut tidak semenarik teknologi tinggi, topic tersebut sangat penting untuk dasar-dasar desain kerja.

Pekerja bias menjadi sumber daya yang bernilai dalam wawasan dan kreativitas

karena mereka yang sebenarnya melakukan pekerjaan dan paling dekat dengan masalah yang timbul. hal yang sering terjadi manajer mengabaikan kontribusi dan kontribusi potensial dan karyawan terkadang karena ketidakacuhan atau harga diri yang terlalu tinggi. Perbedaan dalam lingkup manajemen juga menjadi salah satu factor oleh karena itu perusahaan mencoba untuk membangun semangat kebersamaan antara manajer dengan karyawan.

Di saat bersamaan bertambah jumlah perusahaan yang berfokus pada peningkatan kualitas kehidupan kerja dan penanaman rasa bangga serta hormat di antara semua pekerja banyak organisasi menuai hasil yang mengejutkan melalui pemberdayaan pekerja. Menejer harus mewaspadaai hal tersebut dan berusaha untuk meminimalkan efek yang negatif.

BAB VII

DESAIN PEKERJAAN

Desain pekerjaan (*job design*) termasuk menentukan kadar dan metode pekerjaan. Desainer pekerjaan berfokus pada apa yang harus diselesaikan dalam pekerjaan, siapa yang melakukan pekerjaan. Bagaimana Pekerjaan dilakukan, dan di mana pekerjaan

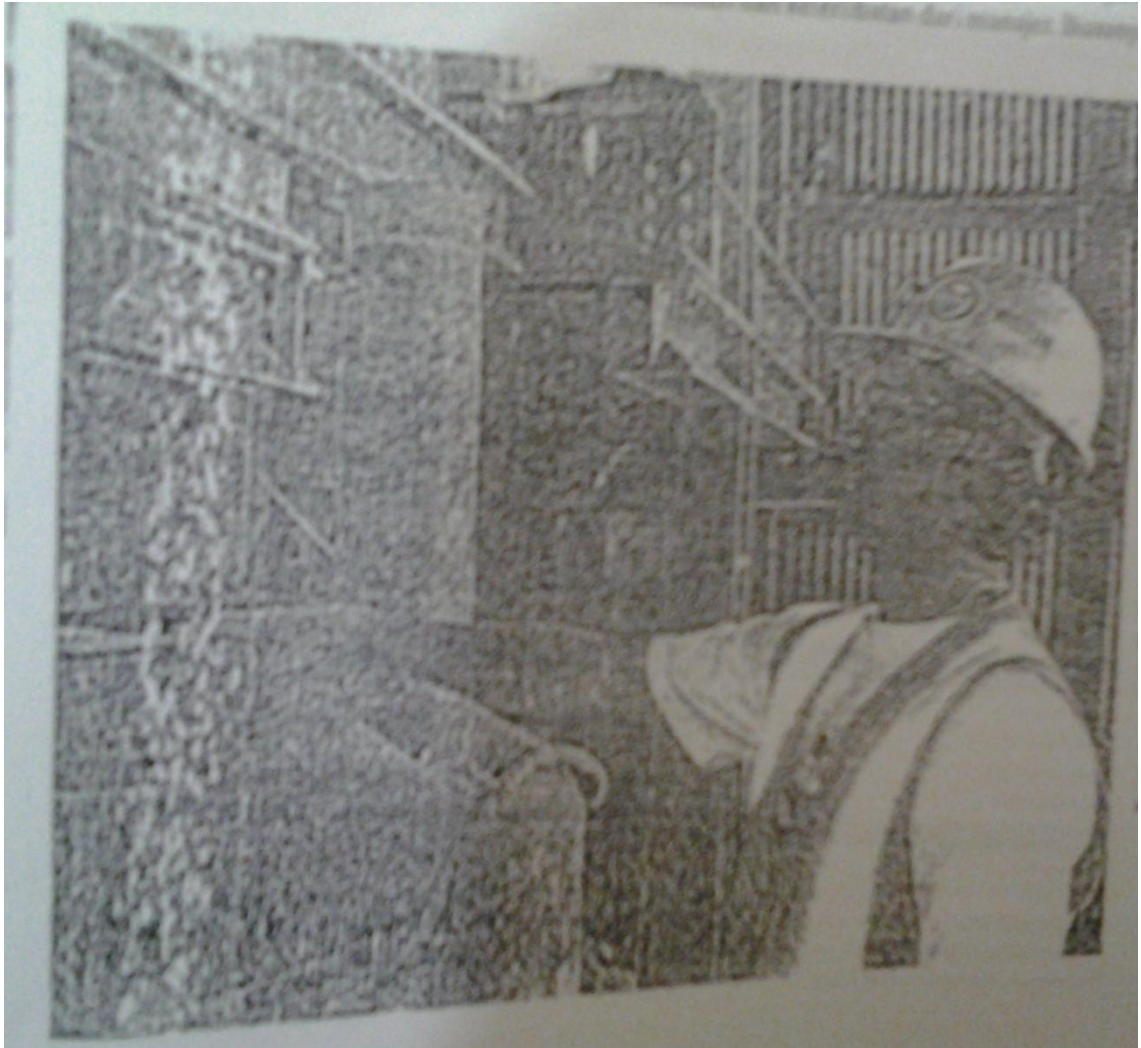
dilakukan. Tujuan desain pekerjaan termasuk produktivitas, keamanan dan kualitas kehidupan kerja.

Ergonomi merupakan bagian penting dari desain pekerjaan. Ergonomi (*ergonomic*) adalah penyerasian antara manusia dengan desain tempat kerja. Ergonomi berhubungan dengan desain peralatan, desain metode kerja dan desain keseluruhan dalam lingkungan kerja. Di antara hal-hal lainnya. Ergonomi bertujuan untuk mencegah cedera dapat menyebabkan produktivitas lebih rendah, hilangnya hari kerja, dan meningkatnya premi kesehatan.

Faktor-faktor yang memengaruhi desain pekerjaan dan implikasi dari berbagai alternatif sering kali rumit sehingga seseorang yang tidak memiliki latar belakang baik dalam desain pekerjaan biasanya mengabaikan pentingnya aspek tersebut. Pekerja dan manajer sama-sama harus saling berkonsultasi agar dapat mengambil manfaat dari pengetahuan masing-masing dan mendapatkan informasi yang dibutuhkan. Karena mereka terlibat langsung dengan pekerjaan, karyawan bisa menjadi sumber ide yang baik untuk perbaikan pekerjaan. Dukungan manajerial terhadap desain pekerjaan bergantung pada komitmen dan keterlibatan dari manajer. Biasanya lebih mudah untuk menjual desain kepada pekerja jika mereka terlibat dalam proses. Akhirnya, membuat catatan tertulis desain pekerjaan dapat membantu sebagai dasar penyerahan apabila pertanyaan mengenai hal tersebut muncul.

Praktik saat ini dalam desain pekerjaan berisikan dasar dari dua cara berpikir pertama disebut dengan cara berfikir *efisien* karena menekankan pada sebuah pendekatan yang sistematis logis pada desain pekerjaan; yang lainnya disebut dengan cara berpikir perilaku karena menekankan pada pemenuhan keinginan dan kebutuhan.

Pendekatan efisien, sebuah perbaikan dari konsep manajemen ilmiah dari Frederick Winslow Taylor. menerima banyak sekali penekanan di masa lalu. Pendekatan perilaku diikuti dan tetap membuat perubahan pada banyak aspek dalam desain pekerjaan. Perlu untuk diperhatikan bahwa spesialisasi adalah sebuah masalah utama dari ketidaksepakatan antara pendekatan efisien dengan perilaku.



Spesialisasi

Istilah spesialisasi (*Specialization*) menggambarkan pekerjaan yang memiliki ruang lingkup yang sangat sempit. Contohnya, mulai dari lini perakitan hingga keahlian medis professor di universitas sering kali mengkhususkan diri untuk mengajar subjek-subjek tertentu beberapa mekanik mobil mengkhususkan pada perbaikan transmisi, dan beberapa pembuat roti khusus membuat kue pernikahan. Alasan utama untuk spesialisasi adalah kemampuan untuk memfokuskan usaha seseorang dan kemudian menjadi ahli pada jenis pekerjaan tersebut.

Keuntungan

Bagi manajemen:

1. Memudahkan pelatihan
2. Produktivitas tinggi

3. Biaya upah rendah

Bagi pekerja:

1. Persyaratan pendidikan dan kemampuan yang rendah
2. Tanggung jawab minimal
3. Sedikit pekerjaan mental yang dibutuhkan

Kerugian

Bagi manajemen:

1. Sulit untuk memotivasi kualitas
2. Ketidakpuasan pekerja memungkinkan adanya kemangkiran dan perputaran karyawan yang tinggi, taktik yang merusak tidak memerhatikan kualitas

Bagi pekerjaan:

1. Pekerja yang menonton
2. Sedikitnya kesempatan untuk peningkatan
3. Kendari yang kurang terhadap pekerjaan
4. Sedikitnya kesempatan untuk pemenuhan diri sendiri

Pendekatan Perilaku Pada Desain Pekerjaan

Dalam upaya untuk membuat pekerjaan lebih menarik dan berguna, pendesain pekerjaan sering kali mempertimbangkan pemekaran pekerjaan, rotasi pekerjaan, peningkatan pekerjaan, dan peningkatan penggunaan mekanisasi.

Pemekaran pekerjaan (*job enlargement*) berarti memberikan seorang pekerjaan porsi pekerjaan yang lebih besar dari total keseluruhan tugas. Hal ini mendasari muatan horizontal (*horizontal loading*) pekerjaan tambahan yang memiliki tingkat kemampuan dan tanggung jawab yang sama dengan pekerjaan yang sebenarnya. Tujuannya adalah untuk membuat pekerjaan lebih menarik dengan meningkatkan ragam kemampuan yang diperlukan dan dengan menyediakan pekerjaan sebuah kontribusi yang nyata terhadap keseluruhan hasil. Misalnya pekerjaan seorang pekerja bidang produksi mungkin dapat diperluas sehingga dia bertanggung jawab untuk sebuah rangkaian kegiatan dan bukan hanya satu kegiatan.

Rotasi pekerjaan (*job rotation*) berarti membuat pekerja secara periodic bertukar pekerjaan. Sebuah perusahaan bisa menggunakan pendekatan ini untuk

menghindari satu atau lebih pekerja yang sibuk pada pekerja yang menonton, Hal ini dapat bekerja dengan baik ketika pekerjaan bisa di ahlikan ke pekerjaan yang lebih menarik; ada sedikit keuntungan bagi pekerjaan yang menukar pekerjaan yang membosankan dengan pekerjaan lainnya. Rotasi pekerjaan memungkinkan pekerjaan untuk memperluas pengalaman belajar mereka dan memungkinkan mereka menggantikan karyawan yang sakit atau absen.

Peningkatan pekerjaan (*job enrichment*) melibatkan peningkatan tingkat tanggung jawab untuk perencanaan dan koordinasi tugas. Hal ini terkadang merujuk pada muatan vertikal (*Vertical loading*). Sebuah contoh mengenai hal ini adalah menugaskan pegawai toko bagian persecciaan di supermarket untuk menangani pemesanan ulang barang dengan demikian meningkatkan tanggung jawab mereka. Pendekatan peningkatan pekerjaan berfokus pada mendorong kepuasan pekerjaan.

Pemekaran pekerjaan dan peningkatan pekerjaan juga digunakan dalam operasi ramping (dibahas pada bab 15), di mana pekerjaan memperoleh pelatihan yang lebih luas, sehingga mampu untuk melakukan berbagai tugas yang berbeda dan memiliki otoritas yang lebih untuk mengatur pekerjaan mereka.

Pentingnya pendekatan-pendekatan ini bagi desain pekerjaan adalah adanya potensi untuk meningkatkan motivasi dalam bekerja dengan meningkatkan kepuasan kerja pekerja melalui peningkatan kualitas kehidupan kerja. Banyak perusahaan yang terlibat atau secara serius mempertimbangkan program terkait dengan kualitas kehidupan kerja.

Motivasi

Motivasi merupakan sebuah faktor penting dalam banyak aspek kehidupan kerja. Bukan hanya dapat memengaruhi mutu dan produktivitas, hal tersebut juga berkontribusi terhadap lingkungan kerja. Orang bekerja untuk berbagai alasan selain kompensasi. Alasan lainnya termasuk sosialisasi, aktualisasi diri, status, aspek psikologi dalam kerja. Serta sebuah tujuan dan pencapaian. Kesadaran dari faktor-faktor ini bisa membantu manajemen dalam mengembangkan sebuah kerangka motivasi yang mendorong pekerja untuk menanggapi dengan cara yang positif terhadap tujuan dari organisasi. Sebuah diskusi yang mendetail mengenai motivasi di luar pembahasan dari buku ini, tetapi nilai pentingnya terhadap desain pekerjaan sudah jelas.

Faktor lainnya yang memengaruhi motivasi. Produktivitas dan hubungan karyawan manajemen adalah kepercayaan. Dalam sebuah lingkungan yang ideal

terhadap tingkat kepercayaan yang tinggi antara pekerjaan dengan manajer. Ketika manajer memercayai karyawan.

Peningkatan Moral Staf adalah kunci kesuksesan

Tidak selamanya di dalam suatu perusahaan beruntung memperoleh karyawan yang penuh inisiatif. Ada kalanya seorang karyawan sekadar rajin tapi tidak tahu apa yang harus diperbuat. Ada juga karyawan yang baru bergerak ketika diperintah. Bila model karyawan seperti itu adalah yang dimiliki suatu perusahaan, maka perusahaan tersebut wajib segera membenahinya. Tentu itu menjadi perkara ringan ketika karyawannya hanya beberapa orang. Bagaimana halnya bila perusahaan tersebut memiliki perusahaan dengan ratusan karyawan? Seberapa lama perusahaan tersebut harus mengajari mereka bekerja efektif dan efisien? Selain itu, knowledge karyawan juga sangat dibutuhkan dalam suatu perusahaan.

Riset Delphi Group menunjukkan bahwa knowledge (pengetahuan) dalam berorganisasi tersimpan dengan struktur : 42 % di pikiran (otak) karyawan, 26 % : dokumen kertas, 20 % : dokumen elektronik, 12% : knowledge base elektronik. Fakta umum ini memang terjadi di mana-mana, bahwa aset pengetahuan sebagian besar tersimpan dalam pikiran kita sebagai karyawan, yang disebut sebagai tacit knowledge. Tacit knowledge adalah sesuatu yang kita ketahui dan alami, namun sulit untuk diungkapkan secara jelas dan lengkap. (*Lendy Widayana*)

Pada dasarnya setiap manusia memiliki potensi yang sangat besar. Potensi ini harus digali dan dikenali agar memberikan kontribusi dan daya guna yang optimal bagi masa depan dirinya. dengan keterbatasan kemampuan yang selama ini didengar dan dilihatnya sering membelenggu pola fakir dan tersimpan di alam bawah sadar (Subconscious Mind) sebagai pembenaran atas ketidakmampuan untuk memperoleh potensi yang lebih besar. Karyawan atau pekerja merupakan elemen penting sebagai penyangga kontinuitas kehidupan berbangsa dan bernegara.

Keberhasilan Perusahaan sebagai lembaga tempat bekerja dalam membentuk watak (Character Building) karyawan yang mengenali potensi diri yang tidak terbatas ini menjadi kunci keberhasilan dalam mengantarkannya ke gerbang masa depan yang lebih baik. Dengan demikian, perlu disampaikan sedini mungkin teknik dan metode untuk menemukan potensi diri sehingga mampu mendobrak paradigma yang selama ini tersimpan di alam bawah sadarnya, dan segera berubah ke arah pandangan baru yang mampu memecahkan hambatan psikologisnya dalam menggapai impian dan cita – cita dan ini waktu akan membuktikannya.

Karyawan terkadang mudah menjadi bosan atau jenuh menjalani tugas mereka, karena setiap hari pekerjaan yang diselesaikan hanya itu-itu saja, sehingga mempengaruhi produktifitas diri dalam bekerja. Sebagai seorang karyawan perlu berpikir ekstra keras agar pekerjaan yang di kelola tidak membuat cepat merasa bosan atau jenuh menekuni pekerjaan. Beberapa hal yang bisa di terapkan supaya bisa menambah kepercayaan diri dalam menjalankan tugas sehari-hari.

Mungkin kita perlu introspeksi diri jika banyak karyawan yang kurang produktif. Karena menurut penelitian yang disebar oleh *Journal of Organizational Behavior*, dengan percaya kepada karyawan berarti kita telah meningkatkan produktivitas mereka. Studi yang dilakukan pada tahun 2013 lalu itu menyebutkan bahwa kepercayaan akan mengangkat harga diri mereka, dan pada akhirnya berimbas pada kinerja yang lebih baik.

Penelitian itu sendiri dilakukan oleh *Chinese University of Hong Kong* dan *University of Macau*. Mereka memanfaatkan sampel dari 497 guru dan atasannya langsung, di sekitar wilayah selatan negara Cina. Hal itu dilakukan untuk melihat hubungan antara ‘kepercayaan’ dengan ‘kinerja’.

Kepercayaan sendiri diyakini terdiri dari dua aspek, yaitu ‘ketergantungan’ dan ‘pengungkapan’. Ketergantungan adalah rasa percaya diri yang dimiliki oleh karyawan bahwa atasan akan bergantung pada mereka. Sementara pengungkapan adalah rasa percaya diri bahwa atasan tidak akan segan untuk berbagi masalah dan perasaan mengenai pekerjaan.

Sementara dari dua aspek kepercayaan, ketergantungan dinilai memiliki efek yang lebih tinggi dalam meningkatkan kinerja karyawan. Jika diambil sebuah garis besar, maka ketika karyawan merasa dipercaya, secara cepat harga diri pun meningkat, dan mereka cenderung menjadi pekerja yang lebih baik.

Meski terlihat sederhana, namun tidak sedikit atasan yang masih belum mempercayai karyawannya. Alasannya, banyak atasan yang merasa karyawannya akan semena-mena bila diberikan kepercayaan. Kepercayaan di sini maksudnya adalah memberikan dukungan moral dengan tidak menekan mental si karyawan, namun tetap mengawasi.

Dalam penelitian tersebut dijelaskan pula bahwa dalam kepercayaan terkandung nilai di dalam hati yang meningkatkan harga diri serta kinerja.

“Bila Anda memberikan peluang yang memungkinkan karyawan untuk berpikir bahwa Anda percaya mereka, maka Anda telah mendorong rasa ketergantungan,” tulis

Business Minded mengenai survei tersebut.

Meski terlihat sederhana, namun tidak sedikit atasan yang masih belum mempercayai karyawannya. Alasannya, banyak atasan yang merasa karyawannya akan semena-mena bila diberikan kepercayaan. Kepercayaan di sini maksudnya adalah memberikan dukungan moral dengan tidak menekan mental si karyawan, namun tetap mengawasi.

Dalam penelitian tersebut dijelaskan pula bahwa dalam kepercayaan terkandung nilai di dalam hati yang meningkatkan harga diri serta kinerja.

“Bila Anda memberikan peluang yang memungkinkan karyawan untuk berpikir bahwa Anda percaya mereka, maka Anda telah mendorong rasa ketergantungan,” tulis *Business Minded* mengenai survei tersebut.

Dalam upaya tersebut PTPN X sangat memperhatikan sekali untuk menaikkan potensi karyawan dengan mengadakan training leadership untuk menggali potensi karyawan di PTPN X yang mulai tingkat Karyawan pelaksana sampai tingkat Manager dengan durasi waktu yang sudah dijadwalkan oleh Manajemen.

Adapun untuk materi yang disampaikan antara lain tentang motifasi menjadi individu yang tangguh dengan meninjau kembali tujuan dan nilai karyawan dalam bekerja serta melihat dimana letak kekuatan karyawan, karena pimpinan yang hebat harus mempunyai kekuatan dan selalu fokus.

Dan semoga dalam hal ini PTPN X bisa menjadi Perusahaan BUMN yang tetap bisa maju dan berkembang agar dapat bersaing dengan perusahaan-perusahaan yang lain dan siap menyongsong Masyarakat Ekonomi Asean (MEA) 2015.

Tim

Usaha dari organisasi bisnis untuk menjadi lebih produktif, kompetitif, dan berorientasi pada pelanggan telah menyebabkan mereka untuk berpikir ulang bagaimana pekerjaan dilakukan. Perubahan yang signifikan dalam struktur dari beberapa lingkungan kerja adalah meningkatnya penggunaan tim dan cara pekerja dibayar, khususnya dalam sistem produksi ramping.

Di masa lalu pekerjaan tidak rutin, seperti menangani keluhan pelanggan atau meningkatkan sebuah proses, umumnya diberikan kepada satu individu atau beberapa individu yang melaporkan pada manajer yang sama. Baru-baru ini, tugas tidak rutin diberikan kepada tim yang mengembangkan dan menerapkan solusi pada permasalahan.

Terdapat beberapa bentuk yang berbeda dari tim. Salah satunya adalah tim

jangka pendek yang dibentuk untuk bekerja sama pada sebuah topik seperti peningkatan kualitas, desain produk atau jasa, atau menyelesaikan sebuah masalah. Anggota tim mungkin ditarik dari area fungsional yang sama atau dari beberapa area fungsional, tergantung pada ruang lingkup permasalahan. Tim lahirnya lebih untuk jangka panjang. Salah satu bentuk dari tim jangka panjang yang makin sering digunakan, terutama dalam pengaturan produksi ramping adalah self-directed team.

Self-directed team sering kali disebut dengan self-managed team, didesain untuk mencapai level kerjasama dan keterlibatan karyawan yang tinggi. Walaupun tim seperti itu tidak memiliki otoritas mutlak untuk membuat semua keputusan, mereka umumnya diberi wewenang untuk membuat perubahan dalam proses pekerjaan di bawah kendali mereka. Konsep yang ditekankan adalah bahwa pekerjaan yang dekat dengan proses dan memiliki pengetahuan yang baik tentangnya, lebih cocok dibandingkan dengan manajemen untuk membuat perubahan yang efektif dalam meningkatkan proses. Selain itu, karena mereka memiliki minat pribadi dan keterlibatan personal dalam perubahan. Mereka cenderung bekerja lebih keras untuk memastikan hasil yang diinginkan tercapai dibandingkan jika manajemen yang menerapkan perubahan tersebut. Agar tim seperti ini dapat berfungsi dengan baik, anggota tim harus dilatih terkait kualitas, peningkatan proses, dan kerja sama. Self-directed team memiliki sejumlah keuntungan. Salah satunya adalah sedikitnya manajer yang diperlukan sering kali satu manajer bisa menangani beberapa tim. Selain itu, self-directed team bisa memberikan respons yang lebih baik terhadap suatu permasalahan, mereka memiliki kepentingan pribadi dalam membuat proses berjalan dan mereka membutuhkan waktu yang sedikit untuk menerapkan peningkatan.

Secara umum, manfaat dari adanya tim adalah kualitas yang lebih baik, produktivitas yang lebih tinggi, dan kepuasan kerja yang tinggi. Selain itu, tingginya kepuasan kerja bisa mengurangi angka perputaran karyawan dan kemangkiran, yang berakibat pada penurunan biaya untuk melatih pekerjaan baru dan berkurangnya kebutuhan untuk mengisi kekosongan akibat absennya pekerja. Hal ini tidak berarti bahwa organisasi tidak akan mendapat kesulitan dalam menerapkan konsep tim mengasumsikan hal yang lebih dari fungsi tradisional manajer.

Selain itu, di antara permasalahan dari tim adalah konflik antar anggota tim, yang bisa memiliki sebuah dampak yang merusak keefektifan dari sebuah tim,

Seorang pakar, Robert Bacal, memiliki sebuah daftar persyaratan agar suatu tim bisa berhasil:

1. Menyatakan dengan jelas dan pegang teguh visi dan tujuan.
2. Talenta dan kemampuan diperlukan untuk mencapai tujuan.
3. Pemahaman yang jelas tentang peran dan fungsi dari anggota tim.
4. Efisien dan pemahaman bersama mengenai prosedur dan norma.
5. Hubungan antar pribadi yang efektif dan terlatih.
6. Sebuah sistem penguatan dan perayaan.
7. Pemahaman yang jelas tentang hubungan tim dengan organisasi secara luas.

Pengusahaan Pabrik Inggris Melakukan Perampingan

Di tahun-tahun mendatang-mungkin lebih lama dari sebelumnya perusahaan manufaktur akan melipatgandakan usaha mereka untuk bisa menjadi lebih ramping, perekonomian global yang menurun, kepercayaan pelanggan yang rendah, tinggi bunga pinjaman dihantam oleh kompetisi dari perekonomian dengan. Biaya rendah di luar negeri manufaktur dari inggris menyadari bahwa saat inilah mereka perlu untuk melakukan perampingan. Dan apa yang lebih dari hal itu adalah tetap seperti itu: tidak seperti diet, dalam perekonomian yang keras saat berkembali pada kebiasaan lama bisa memberikan akibat yang membahayakan.

Namun, jika pengalaman selama beberapa dekade dalam mengadopsi produksi ramping, dalam industri manufaktur di inggris bisa menceritakan kepada kita segala hal, perampingan bukanlah sebuah solusi yang tepat pakai. Perampingan harus dilakukan dan bukan hanya diharapkan. Tidak ada peranti lunak yang bisa membantu.

Program perampingnya yang berhasil memiliki dimensi terkait kekuatan pekerja. Stephan parry. Seorang konsultan perubahan organisasi menambahkan mereka sering kali “dijual” kepada karyawan secara hati-hati dari sensitif kata-kata peramping bisa menjadi sebuah permasalahan.”ujannya “karyawan bisa berpikir bahwa mengeliminasi limbah pemborosan berarti orang yang bisa menciptakan penolakan. Pesannya perlu berada di seputaran pencegah terjadinya pemborosan dan mengatur kembali mereka untuk bisa menciptakan nilai bisnis di tempat lain dalam organisasi.

Hal tersebut merupakan suatu keharusan yang di setuju pula oleh John Caruso. Wakil presiden senior keunggulan operasional dan kualitas perusahaan di senmina. SCI pengusaha manufaktur amerika yang memiliki kontrak global bernilai \$13 miliar bagi perusahaan seperti sony dan IBM. Bagi saya pabrik yang telah sukses

menerapkan produksi ramping adalah pabrik yang menganggap penerapannya sebagai suatu cara untuk meningkatkan bagaimana mereka menjalankan bisnis dan bukan sebaliknya yang mana hanya merupakan sebuah program yang diperintahkan oleh para pedung di perusahaan,” jelasnya.

Mendapatkan hati dan pikiran dari kekuatan kerja adalah hal yang penting jika peramping dimaksudkan untuk melekatkan,” ujar Chris Dewhorsi seorang pelatih senior dalam hal produksi ramping dan six sigma dari Smallpiece Enterprises, divisi pelatih dari Smallpiece Trust, sebuah badan yang didirikan oleh seorang usahawan pension, Dr.Cosby Smallpiece ditahun 1960-an untuk membantu manufaktur “menciptakan sesuatu yang lebih baik, lebih cepat, dan lebih murah”.

Smallpiece tidak menambahkan “lebih menyenangkan” dalam tujuannya, hal tersebut terkadang bisa menjadi aspek yang penting dalam bekerja di lingkungan yang ramping, ujar Dewhurst. Peramping pengurangan biaya tapi pengeliminasian pemborosan dan peningkatan yang berkelanjutan,” jelasnya.”jika tujuannya hanyalah untuk pengurangan biaya, karyawan akan berpikir bahwa mereka tidak akan mendapatka apapun, di mana seharusnya sebuah lingkungan yang benar-benar ramping memberikan sebuah lingkungan yang bebas pertikaian dan sebuah rasa pemenuhan melalui bekerja sama untuk mencapai tujuan yang sama.

Perusaha teknik Creve CHK, sebuah studi diagnostic dari tim Fox, Esi tator Manufacturing Institute dari MAS (Manufacturing Advisory Service). Telah membantu perusahaan untuk memulai transformasi perampingan bisnis.” CHK menghadapi berbagai macam bermasalah tapi bisa mengambil keseluruhan permasalahan yang terjadi dengan kuat.”ujar Fox. Sekarang telah menjadi sebuah bisnis yang sangat berbeda: sebelumnya benar-benar sebuah perusahaan subkontraktor dengan semua yang berkaitan dengannya seperti margin yang rendah dan beban pekerjaan yang luktatif perusahaan kini telah memperkenalkan produk pertama.

Pelatihan merupakan aspek lainnya dari transformasi peramping yang membuat perbedaan antara keberhasilan dengan kegagalan. Permasalahan teknik yang baru dipahami sebagian atau diambil dari buku memiliki kecenderungan tidak bekerja sebaik teknik yang diperoleh dalam sebuah situasi kelas oleh pelatih berpengalaman orang yang benar-benar mengetahui bukan hanya menyampaikan pelatihan perampingan, tapi juga dalam menerapkan perampingan di dunia yang sebenarnya, terutama ketika dilakukan secara mendalam.

Manufaktur produk susu Dairy Crests Davidstow, pembuat penega dari keju, misalnya, pelatihan dari Smallpiece telah mendorong sebuah inisiatif produksi ramping yang sekarang sudah berlangsung.”para ahli” in-house tentang perampingan awalnya dilatih dalam sebuah kursus 10 hari dengan tiga orang lainnya mengikuti, sementara sejumlah insinyur dan operator menghadiri sebuah kursus tiga hari.” Kami ingin meningkatkan secara signifikan jumlah orang yang mengikuti kursus, sehingga kita memiliki orang-orang yang memiliki pengetahuan mendetail mengenai prinsip dan alat di tiap-tiap tim produksi,” jelas Richard Boundy, manajer terkait peningkatan yang berkelanjutan di pabrik.

Akhirnya, jangan lupakan dampak dari perampingan dalam keseluruhan bisnis, saran martin Armistead, direktur konsultasi di Deloitte. Di sini, perampingan bisa menjadi sebuah pedang bermata dua, dia menambahkan sebuah kesempatan untuk memperpanjang manfaat, tapi juga menggambar kemajuan yang ada di pabrik jika keseluruhan bisnis tidak berjalan.

“Peralatan seperti 5S dan kanbans bisa digunakan pada pengadopsia prinsip perampingan yang lebih luas,”ujarnya.” Reaksi pada keberhasilan awal adalah menginginkan lebih banyak lagi dari peralatan yang sama. Namun peralatan terkait dengan perampingan juga termasuk beberapa terbaik lainnya yang tampak, yang memiliki kemungkinan untuk bisa memengaruhi bisnis dalam jangka panjang menyelesaikan permasalahan seperti cara organisasi mengukur dirinya sendiri, atau mendorong dan memberikan penghargaan atas perilaku individu.”

Di Cosworth, sebuah manufaktur kendaraan sport yang berbasis di Northampton, misalnya, empat orang telah direkrut sebagai” analis bisnis” yang secara spesifik mengatasi permasalahan dalam bisnis menurut manajer perencanaan dan penjadwalan, Darren dowing.

“Bahayanya adalah bahwa perampingan bisa berakhir menjadi sebuah penciptaan inisiatif yang tidak dapat diperpanjang dalam bisnis. Saya sudah melihat pabrik-pabrik yang ramping dengan gudang yang penuh dengan persediaan,”jelasnya.”peran dari analis bisnis kami adalah untuk melihat bagaimana semua proses bisnis kami sesuai satu dengan yang lain dalam konteks pasar saat ini dan pemesanan saat ini melihat bagaimana fungsi finansial mengalkulasikan hal-hal, misalkan, tentang bagaimana toko dioperasikan.”

Tujuan sebuah perusahaan yang bukan hanya sebuah manufaktur yang ramping tapi sebuah bisnis yang cerdas menutup perputaran dan memastikan bahwa

sesuatu yang dimulai di pabrik tersebut untuk memungkinkan bisnis secara keseluruhan menjadi sesuai ramping dan siap untuk apapun. Dan ketika bangsa menyiapkan untuk menyambut natal, hal itu jelas sekali merupakan sebuah tujuan yang sesuai.

Analisis Metode

Salah satu teknik yang digunakan oleh self-directed team dan analisis pekerjaan adalah analisis metode (*methods analysis*), yang berfokus pada bagaimana pekerjaan dilakukan. Desain pekerjaan sering kali diawali dengan sebuah analisis dari operasi keseluruhan. Kemudian membahas detail spesifik dari pekerjaan, mengonsentrasikan pada pengaturan tempat kerja dan perpindahan bahan baku dan/atau pekerja. Analisis metode bisa menjadi sumber peningkatan produktivitas yang bagus.

Kebutuhan akan analisis metode bisa berasal dari sejumlah sumber yang berbeda:

1. Perubahan pada alat dan perlengkapan.
2. Perubahan pada desain produk atau pengenalan produk baru.
3. Perubahan pada bahan baku atau prosedur.
4. Peraturan pemerintah atau perjanjian kontraktual.
5. Faktor-faktor lain (misalnya kecelakaan, permasalahan kualitas).

Analisis metode dilakukan balik itu untuk pekerjaan saat ini maupun untuk pekerjaan baru. Untuk sebuah pekerjaan baru, hal tersebut diperlukan untuk menciptakan sebuah metode untuk sebuah pekerjaan yang ada saat ini. Prosedurnya biasanya adalah membuat analisis mengamati pekerjaan ketika sedang dilakukan dan kemudian merencanakan peningkatannya. Untuk sebuah pekerjaan baru, analisis harus bergantung pada deskripsi pekerjaan dan kemampuan untuk memvisualisasikan operasi.

Prosedur dasar dalam analisis metode adalah sebagai berikut.

1. Mengidentifikasi operasi yang akan dipelajari dan mengumpulkan semua fakta yang berhubungan dengan alat, perlengkapan, bahan baku, dan sebagainya.
2. Untuk pekerjaan yang ada saat ini, diskusikan pekerjaan dengan operator dan supervisor untuk mendapatkan masukan dari mereka.
3. Mempelajari dan mendokumentasikan metode yang ada saat ini dari sebuah pekerjaan yang ada menggunakan grafik proses. Untuk pekerjaan baru, kembangkan grafik berdasarkan informasi tentang kegiatan yang terlibat.

4. Menganalisis pekerjaan.
5. Mengajukan metode baru.
6. Menerapkan metode baru.
7. Menindak lanjuti penerapan untuk memastikan bahwa peningkatan telah dicapai.

Memilih sebuah operasi untuk dipelajari. Terkadang seorang mandor atau supervisor akan meminta beberapa operasi untuk dipelajari. Pada waktu yang lain, analisis metode akan menjadi bagian dari keseluruhan program untuk meningkatkan produktivitas dan mengurangi saja.

Beberapa pedoman umum untuk memilih sebuah pekerjaan untuk dipelajari adalah dengan mempertimbangkan pekerjaan yang:

1. Memiliki pekerja buruh yang tinggi;
2. Sering dilakukan;
3. Tidak aman, melelahkan, tidak menyenangkan, dan/atau berisik;
4. Didesain sebagai permasalahan (misalkan permasalahan kualitas, memproses kemacetan).

Metode mentasikan metode baru saat ini. Hal ini dilakukan dengan menggunakan peta, grafik, dan deskripsi verbal tentang bagaimana pekerjaan dilakukan. Hal ini akan memberikan sebuah pemahaman yang baik tentang pekerjaan dan bertindak sebagai dasar pertimbangan terhadap revisi mana yang bisa di nilai.

Mendokumentasikan metode saat ini. Analisis pekerjaan membutuhkan pemikiran yang hati-hati tentang apa, kenapa, kapan, di mana, dan siapa pekerjaan itu. Sering kali, hanya dengan menjawab pertanyaan ini akan mengklarifikasi proses peninjauan dengan mendorong analisis mengambil sikap terhadap metode saat ini dan yang diajukan.

Metode menganalisis dan meningkatkan difasilitasi oleh penggunaan berbagai grafik seperti grafik alur proses dan grafik pekerjaan-mesin.

Grafik alur proses (flow process charts) digunakan untuk meninjau dan secara kritis memeriksa keseluruhan rangkaian operasi dengan berfokus pada perpindahan operator atau arus bahan baku. Grafik-grafik ini membantu dalam mengidentifikasi bagian yang tidak produktif dari proses (misalnya penundaan, penyimpanan sementara, jarak yang ditempuh). Figur 7.1 menggambarkan simbol yang digunakan dalam menyusun sebuah grafik alur proses dan figur 7.2 menggambarkan sebuah

grafik alur proses.

Penggunaan grafik alur proses termasuk mempelajari alur dari bahan baku melalui sebuah departemen, mempelajari urutan dokumen atau bentuk, menganalisis pergerakan dan kepedulian pasien operasi, tampilan dari departemen dan dokumen, serta penanganan surat.

Analisis berpengalaman biasanya mengembangkan sebuah daftar pertanyaan yang mereka tanyakan pada diri mereka sendiri untuk menghasilkan ide-ide peningkatan. Di bawah ini merupakan beberapa pertanyaan yang mewakili.

1. Kenapa terdapat sebuah penundaan atau penyimpanan pada titik ini?
2. Bagaimana cara memperpendek atau menghindari jarak tempuh?
3. Bisakah penanganan bahan baku dikurangi?
4. Apakah pengaturan ulang tempat kerja bisa menjadikan lebih efisien?
5. Bisakah kegiatan-kegiatan yang serupa dikelompokkan menjadi satu?
6. Apakah penggunaan perlengkapan tambahan atau yang lebih baik bisa membantu?
7. Apakah pekerjaan memiliki ide untuk melakukan peningkatan?

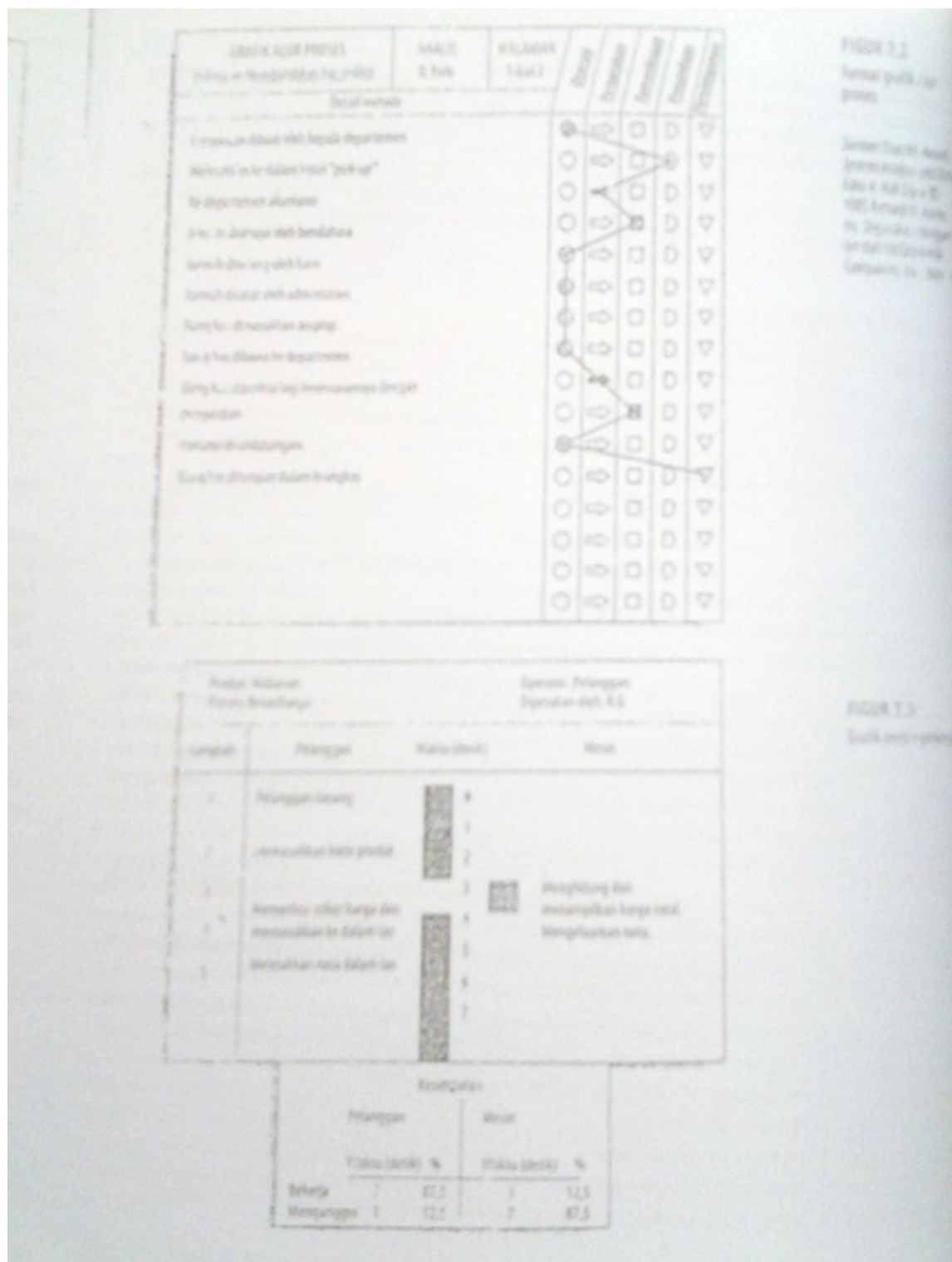
Sebuah grafik mesin-pekerja (*worker-machine chart*) berguna dalam memvisualisasi porsi sebuah siklus kerja ketika operator dan perlengkapan sibuk atau mengganggu. Analisis bisa dengan mudah melihat kapan operator dan mesin bekerja secara independen dan kapan pekerjaan mereka melampaui atau saling bergantung. Salah satu penggunaan dari jenis grafik ini adalah untuk menentukan seberapa banyak mesin atau seberapa banyak perlengkapan yang bisa diperoleh operator. Figur 7.3 menyajikan sebuah contoh dari grafik pekerjaan-mesin, di mana "pekerja" sebenarnya adalah seorang pelanggan yang menimbang pembelian di bagian makanan di supermarket. Di antara beberapa hal grafik tersebut menekankan penggunaan pekerja dan mesin.

FIGURE 7.1

Simbol grafik umum

Sumber: Berdasarkan dari
American Institute of
Architects and the
International Brotherhood
of Teamsters, Inc. Disetujui
oleh American Institute of
Architects, Inc., dan
International Brotherhood
of Teamsters, Inc., 1968.

<p>Optima</p>  <p>Sebuah lingkungan kerja yang menyediakan optimal seperti</p>	 <p>Optimal postur</p>	 <p>Lampiran</p>	 <p>Komponen dari</p>
<p>Lampiran</p>  <p>Sebuah lingkungan kerja yang menyediakan optimal seperti</p>	 <p>Sebuah lingkungan kerja yang menyediakan optimal seperti</p>	 <p>Sebuah lingkungan kerja yang menyediakan optimal seperti</p>	 <p>Sebuah lingkungan kerja yang menyediakan optimal seperti</p>
<p>Penempatan</p>  <p>Sebuah lingkungan kerja yang menyediakan optimal seperti</p>	 <p>Sebuah lingkungan kerja yang menyediakan optimal seperti</p>	 <p>Sebuah lingkungan kerja yang menyediakan optimal seperti</p>	 <p>Sebuah lingkungan kerja yang menyediakan optimal seperti</p>
<p>Penempatan</p>  <p>Sebuah lingkungan kerja yang menyediakan optimal seperti</p>	 <p>Sebuah lingkungan kerja yang menyediakan optimal seperti</p>	 <p>Sebuah lingkungan kerja yang menyediakan optimal seperti</p>	 <p>Sebuah lingkungan kerja yang menyediakan optimal seperti</p>
<p>Penempatan</p>  <p>Sebuah lingkungan kerja yang menyediakan optimal seperti</p>	 <p>Sebuah lingkungan kerja yang menyediakan optimal seperti</p>	 <p>Sebuah lingkungan kerja yang menyediakan optimal seperti</p>	 <p>Sebuah lingkungan kerja yang menyediakan optimal seperti</p>



menerapkan metode yang sudah diperbaiki. Keberhasilan penerapan perubahan metode yang diajukan perlu meyakinkan manajemen mengenai keinginan akar. Metode baru tersebut dan perlu

memperoleh kerja sama dari pekerja. Jika pekerja telah berkonsultasi sepanjang proses dan telah membuat saran yang disatukan dalam perubahan yang diajukan. Bagian tugas ini akan dianggap lebih mudah. Dibandingkan jika analis telah mengasumsikan satu-satunya tanggung jawab untuk pengembangan pengajuan.

Jika metode yang diajukan mengatur sebuah perubahan besar dari bagaimana pekerjaan dilakukan di masa lalu, pekerja mungkin harus menjalankan beberapa kali pelatihan ulang dan penerapan penuh membutuhkan waktu untuk bias dicapai.

Penindaklanjutan. Tujuannya adalah memastikan bahwa perubahan telah dilakukan dan bahwa metode yang diajukan bekerja sesuai dengan yang diharapkan analis meninjau operasi setelah periode tertentu dan berkonsultasi lagi dengan operator.

Studi gerak

Studi gerak (motion study) merupakan sebuah studi yang sistematis mengenai gerak manusia yang digunakan untuk melakukan sebuah optikasi. Tujuannya adalah untuk mendominasi gerak yang tidak perlu dan untuk mengidentifikasi rangkaian terbaik dari gerak untuk efisiensi maksimal. Dengan demikian, studi gerak bias menjadi sebuah kesempatan penting untuk peningkatan produktivitas. Praktik saat ini berkembang dari karya Frank Gilberth, yang memulai konsep dalam perdangangan batu di awal abad ke-20. Melalui penggunaan teknik studi gerak. Gilberth dihargai karena meningkatkan rata-rata jumlah batu-batu yang dipasang per jam dengan factor 3, walaupun dia bukan seorang tukang batu. Ketika Anda menyadari bahwa pembuatan tembok telah dilakukan selama berabad-abad, pencapaian Gilberth jauh lebih luar biasa.

Ada beberapa teknik berbeda yang bias digunakan oleh analis sstudi gerak untuk mengembangkan prosedur yang efisien. Teknik yang paling sering digunakan :

1. Prinsip studi gerak
2. Analisis therbligs.
3. Studi gerak mikro
4. Grafik

Karya Gilberth memberikan dasar bagi pengembangan prinsip studi gerak yang merupakan pedoman untuk mendesain prosedur kerja yang efisien dalam gerak. Pedoman tersebut dibagi ke dalam tiga kategori prinsip untuk penggunaan badan, prinsip pengaturan tempat kerja , dan prinsip untuk desain alat dan perlengkapan.

Dalam mengembangkan metode kerja yang efisien dalam gerak analis mencoba untuk

1. Mengeliminasi gerak yang tidak perlu
2. Mengombinasikan kegiatan
3. Mengurangi kelelahan
4. Meningkatkan pengaturan
5. Meningkatkan desain alat dan perlengkapan.

Therblig merupakan gerak dasar istilah therblig merupakan nama Gilberth yang dieja secara terbalik. Pendekatan ini memecat pekerjaan hingga elemen dasar dan mendasarkan peningkatan pada analisis dari elemen dasar tersebut dengan mengeliminasi mengombinasikan atau mengatur ulang.

Walaupun sebuah penjelasan lengkap dari therblig diluar lingkup pembahasan dari buku ini, sebuah daftar dari beberapa pembahasan serupa akan menggambarkan sifat dari gerak dasar elemen dasar ini:

Memutih berarti memilih dari sekelompok objek

Memegang berarti memegang sebuah objek

Kondisi Bekerja

Kondisi bekerja merupakan sebuah aspek yang penting dalam desain pekerjaan. Factor-faktor fisik seperti temperature, kelembapan, ventilasi, pencahayaan, dan kebisingan bias memiliki dampak yang signifikansi terhadap kinerja pekerja dalam hal produktivitas, kualitas hasil dan kecelakaan. Di banyak contoh, peraturan pemerintah diberlakukan.

Temperature dan kelembapan. Walaupun manusia bias tetap beraktivitas dibawah rentang temperature dan kelembapan yang luas, kinerja pekerjaan cenderung terpengaruh jika temperature atau kelembapan berada di luar rentang kenyamanan yang sangat sempit. Rentang kenyamanan tersebut tergantung pada seberapa berat pekerjaan: semakin berat pekerjaan, rentang kenyamanannya semakin rendah.

Pemanas dan pendingin tidak terlalu menjadi permasalahan di dalam kantor dibandingkan di pabrik dan lingkungan kerja lainnya dimana langit-langit yang tinggi memeungkinkan panas untuk naik dan dimana terdapat arus truk dan peralatan untuk memindahkan barang yang secara konstar lalu

lalang melalui pintu besar. Kondisi ini membuat temperature sulit untuk dipertahankan. Solusi akan hal ini mulai dari pemilihan pakaian hingga menggunakan alat pemanas atau pendingin ruangan.

Ventilasi. Bau yang tidak menyenangkan bias mengganggu dan berbahaya bagi pekerja, selain : itu, kecuali jika asap dan debu secara periodic dibersihkan, udara bias dengan cepat menjadi apak dan mengganggu.

Pencahayaan. Jumlah pencahayaan yang dibutuhkan bergantung pada jenis pekerjaan yang dilakukan; semakin detail pekerjaan, semakin tinggi tingkat pencahayaan yang diperlukan. Pertimbangan lainnya yang juga penting adalah jumlah dari sorot dan kontras. Dari sudut pandang keamanan, pencahayaan yang baik dilorong, tangga, dan titik berbahaya lainnya sangat penting. Namun, karena pencahayaan mahal, pencahayaan yang tinggi di semua area tidak terlalu diharapkan.

Terkadang pencahayaan alami bisa digunakan sebagai sumber pencahayaan. Bukan hanya gratis, tapi juga memberikan manfaat psikologis. Pekerja yang bekerja diruangan tanpa jendela terasa terisolasi dari dunia luar dan mengalami berbagai permasalahan psikologis. Sebaliknya, ketidakmampuan untuk mengendalikan cahaya alami bias menyebabkan perubahan yang dramatis pada intensitas cahaya.

Kebisingan dan Getaran. Kebisingan merupakan suara yang tidak diinginkan. Kebisingan disebabkan oleh peralatan dan manusia. Kebisingan bias mengganggu, yang menyebabkan pada terjadinya kesalahan dan kecelakaan. Hal ini juga bias merusak atau melemahkan pendengaran jika terlalu keras.

Dalam beberapa contoh sumber dari kebisingan bias diisolasi dari area kerja lainnya. Jika tidak layak, dinding dan langit-langit kedap suara atau dinding antara yang bias memantulkan gelombang suara bias berguna. Terkadangm satu-satunya solusi adalah menyediakan peralatan pelindung untuk mereka yang berada di sekitar.

Getaran bisa menjadi sebuah factor dalam desain pekerjaan bahkan tanpa adanya komponen kebisingan. Sehingga hanya dengan menghilangkan suara mungkin tidak cukup di setiap kasus. Getaran bisa berasal dari alat, mesin, kendaraan, kegiatan manusia, system pendingin, udara, pompa,

dan sumber lainnya. Tindakan perbaikan termasuk membuat lapisan, memasang penyeimbang, memasang peredam getaran, memasang bantalan, dan memasang karet.

Istirahat Kerja, Frekuensi, panjang dan waktu dari istirahat kerja bisa memiliki dampak yang signifikan bagi produktivitas dan kualitas hasil. Salah satu indikasi dari hubungan antara efisiensi pekerja dengan istirahat kerja tersebut menunjukkan efisiensi secara umum menurun ketika hari semakin sore, tapi tersebut juga menunjukkan bagaimana istirahat dan makan siang mendorong efisiensi naik.

Keamanan. Keamanan kerja merupakan salah satu masalah mendasar dalam desain pekerjaan. Area ini memerlukan perhatian yang konstan dari manajemen, karyawan, dan desainer. Pekerja tidak bisa secara efektif termotivasi jika mereka merasa berada dalam bahaya

Pengukuran Kerja

Pengukuran Kerja (*Work Measurement*) adalah tindakan pengukuran yang dilakukan terhadap berbagai aktivitas dalam rantai nilai yang ada pada suatu perusahaan. Hasil pengukuran tersebut kemudian digunakan sebagai umpan balik yang akan memberikan informasi tentang prestasi pelaksanaan suatu rencana dan titik dimana perusahaan memerlukan penyesuaian–penyesuaian atas aktivitas perencanaan dan pengendalian

Dalam pengukuran kerja, biasanya dilihat dari proses operasi dalam perusahaan dapat efisien atau tidak biasanya didasarkan atas lama waktu untuk membuat suatu produk atau melaksanakan suatu pelayanan (jasa). Jumlah waktu yang harus digunakan untuk melaksanakan kegiatan tertentu dibawah kondisi kerja normal disebut standar pekerja (*labor standards*)

Studi Waktu Stopwatch

Jam Henti

Sesuai dengan namanya jam henti (stopwatch), maka pengukuran ini menggunakan jam henti sebagai alat ukurnya. Merupakan cara yang paling banyak dikenal dan digunakan, karena sangat sederhana dan mudah dilakukan.

Dalam pengukuran ini banyak factor yang harus diperhatikan agar diperoleh hasil yang baik yaitu: kondisi kerja, operator, cara pengukuran, jumlah pengukuran dan lain-lain.

Langkah-langkah pra-pengukuran untuk memperoleh hasil yang baik, yaitu:

1. Menetapkan tujuan pengukuran

Seperti pada berbagai kegiatan lain, tujuan melakukan kegiatan harus ditetapkan dulu. Dalam pengukuran waktu, hal-hal penting yang harus diketahuai dan ditetapkan yaitu: (a) untuk apa hasil pengukuran akan digunakan; (b) berapa tingkat ketelitian dan keyakinan yang diinginkan dari hasil pengukuran.

2. Melakukan penelitian pendahuluan

Mempelajari kondisi kerja dan cara kerja yang ada kemudian melakukan perbaikan sesuai dengan kebutuhan pengukuran.

3. Memilih operator

Operator yang akan diamati harus memenuhi beberapa persyaratan tertentu agar pengukuran dapat berjalan dengan baik dan dapat diandalkan hasilnya. Syarat tersebut adalah berkemampuan normal dan dapat diajak bekerja sama.

4. Melatih operator

Kadang-kadang masih diperlukan pelatihan operator, terutama bila kondisi dan cara kerja yang akan dipakai berbeda dengan yang telah ada. Misalnya dalam penelitian pendahuluan kondisi kerja dan cara kerja telah mengalami perubahan yang mendasar.

5. Mengurai pekerjaan menjadi elemen-elemen

Membagi pekerjaan menjadi elemen-elemen pekerjaan sesuai dengan strukturnya. Alasan mengapa melakukan penguraian pekerjaan menjadi elemen-elemen yaitu:

- (a) Memperjelas catatan tentang cara kerja yang dilakukan.
- (b) Memungkinkan melakukan penyesuaian untuk tiap elemen, karena ketrampilan operator tidak sama.
- (c) Memudahkan pengamatan terjadinya elemen yang tidak baku yang dilakukan operator
- (d) Memungkinkan dikembangkannya data waktu standar di tempat tersebut.

Beberapa pedoman menguraikan pekerjaan menjadi elemen-elemen, yaitu:

- (a) Sesuai dengan ketelitian yang diinginkan.

- (b) Untuk memudahkan hendaknya merupakan satu atau beberapa elemen gerakan.
- (c) Jangan ada yang tertinggal (jumlah maupun siklus).
- (d) Pemisahan elemen satu dengan lainnya, secara jelas (batas, jumlah, periode, awal-akhir)
- 6. Menyiapkan alat-alat pengukuran Alat-alat pengukuran, yaitu:
 - (a) Jam henti (stopwatch)
 - (b) Lembaran (formulir) pengamatan
 - (c) Pena atau pensil
 - (d) Papan pengamatan

Melakukan pengukuran

Pekerjaan mengamati pekerjaan dan mencatat waktu-waktu kerjanya baik setiap elemen atau siklus dengan menggunakan alat-alat yang telah disiapkan.

Tingkat ketelitian, keyakinan dan keseragaman data

1. Tingkat ketelitian dan keyakinan
2. Keseragaman data

Melakukan penghitungan waktu standar

1. Waktu siklus rata-rata

$$W_s =$$

Dimana $i = 1, 2, 3, \dots, N$ dan $N =$ Jumlah pengamatan

2. Waktu normal

$$W_n = W_s \times p \quad \text{dimana } p = \text{factor penyesuaian}$$

3. Waktu standar (baku)

$$W_b = W_n + l \quad \text{dimana } l = \text{factor kelonggaran}$$

Jumlah siklus yang harus di ukur waktunya merupakan fungsi dari tiga hal : (1) keragaman dari waktu yang diamati , (2) keakuratan yang diinginkan , dan (3) tingkat kepercayaan yang di inginkan untuk waktu pekerjaan yang di estimasikan. Seringkali keakuratan yang di inginkan di tunjukan dalam sebuah presentasi dari rata rata waktu yang di amati . misalnya, tujuan dari sebuah studi waktu adalah untuk mencapai sebuah estimasi yakni dalam 10 % dari rata rata aktual ukuran sampel yang di perlukan untuk mencapai tujuan tersebut bisa di tentukan dengan menggunakan rumus berikut :

$$n = \left(\frac{ZS}{a\bar{X}} \right)^2$$

Keterangan :

Z = jumlah standar deviasi normal yang di perlukan untuk keyakinan yang di inginkan

S = standar deviasi dari sampel

a = presentase akurasi yang diinginkan

\bar{X} = rata rata sampel

Nilai umum dari z yang digunakan dalam perhitungan ini adalah :

Keyakinan	
Yang	Nilai z
<u>Diinginkan (%)</u>	
90.....	1,65
95.....	1,96
95,5.....	2,00
98.....	2,33
99.....	2.58

Tentu saja, nilai z untuk keyakinan yang diinginkan manapun bisa di peroleh dari table normal di lampiran B , Tabel A

Sebuah rumus alternative di gunakan ketika akurasi di inginkan , e dinyatakan sebagai sebuah jumlah (misalkan dalam 1 menit dari nilai rata rata sebenarnya) dari pada menggunakan persentase rumusnya adalah sebagai berikut

$$n = \left(\frac{ZS}{e}\right)^2$$

Keterangan

e = nilai kesalahan maksimum yang dapat di terima

Untuk membuat sebuah estimasi awal dari ukuran sampel, umumnya di lakukan pengamatan kecil terlebih dahulu (misalkan 10 hingga 20) dan menghitung dari nilai \bar{x} dan s untuk di gunakan dalam rumus untuk mencari nilai n . Pada akhir studi , analis mungkin ingin menghitung ulang nilai n menggunakan estimasi nilai \bar{x} dan s yang sudah di revisi berdasarkan peningkatan ketersediaan data .

catatan : Rumus ini mungkin atau mungkin tidak di gunakan dalam praktik, tergantung pada orang yang melakukan studi waktu. Sering kali , seorang analis yang berpengalaman akan bergantung pada penilaiannya sendiri dalam menentukan jumlah siklus setiap waktu.

Contoh 1 ; Seorang analisis studi waktu ingin mengestimasi waktu yang di butuhkan untuk melakukan pekerjaan tertentu. Sebuah studi awal menghasilkan nilai rata rata 6,4 menit dan standar deviasi bernilai 2,1 menit. Tingkat keyakinan yang diinginkan adalah 95 % . berapa banyak pengamatan yang akan dia butuhkan (termasuk yang sudah dilakukan) jika kesalahan maksimum yang diinginkan adalah ;

- ± 10 persen dari nilai rata-rata sampel ?
- Satu setengah menit ?

Jawaban a. $s = 2,1 \text{ menit}$ $z = 1,96$
 $\dot{x} = 6,4 \text{ menit}$ $a = 10 \%$

$$n = \left(\frac{zs}{\alpha x} \right)^2 \left(\frac{1.96(2.1)}{0.10 (6.4)} \right)^2 = 41.36 \text{ (dibulatkan menjadi 42)}$$

$$b.. e = 0.5 \quad n = \left(\frac{zs}{e} \right)^2 = \left(\frac{1.96 (2.1)}{0.5} \right)^2 = 67.77 \text{ (dibulatkan menjadi 68)}$$

Pengembangan sebuah standar waktu melibatkan perhitungan tiga waktu : waktu yang diamati (OT), waktu normal (NT), dan waktu standar (ST) .

Waktu yang diamati (observed Time – OT) . waktu yang diamati merupakan rata rata dari waktu yang di catatat dengan demikian,

$$OT = \frac{\sum x_1}{n}$$

Keterangan :

OT = Waktu yang diamati

$\sum x_1$ = Jumlah waktu yang dicatat

n = Jumlah pengamatan

Catatan : jika sebuah elemen pekerjaan tidak terjadi di masing masing siklus , waktu rata ratanya di tentukan secara terpisah dan jumlah tersebut harus di sertakan dalam waktu yang di amati , OT.

Waktu Normal (Normal Time –NT) , Waktu normal merupakan yang diamati yang di sesuaikan untuk kinerja pekerja. Waktu ini di hitung dengan mengalihkan waktu yang di amati dengan sebuah penilaian pekerja yaitu :

$$NT = OT \times PR$$

Keterangan

NT = Waktu Normal

PR = Penilaian Kinerja

Di sini diasumsikan bahwa penilaian kinerja tunggal telah di buat untuk seluruh pekerjaan .

Jika penilaian dibuat pada dasar elemen demi elemen , waktu normal di hasilkan dengan mengalikan rata rata waktu tiap elemen dengan penilaian kinerjanya dan menjumlahkan hasilnya

$$NT = \sum(\dot{x}_1 \times PR_1)$$

Keterangan

\dot{x}_1 = Rata Rata waktu untuk elemen j

PR_1 = Penilaian kinerja untuk elemen j

Alasan untuk memasukkan faktor penyesuaian ini adalah bahwa pekerja yang diamati mungkin akan bekerja pada tingkat berbeda dengan tingkat “normal “,baik itu karena merperlambat kecepatan dengan sengaja maupun karena kemampuan alaminya berbeda dengan yang normal.untuk alasan ini,pengamat menentukan sebuah penilaian kinerja untuk menyesuaikan waktu yang di amati dengan kecepatan”rata-rata”.penilaian normal adalah satu 1,00.penilaian kinerja bernilai 0,9,mengindikasikan kecepatan 90 % dari normal,yang mana penilaian 1,05 mengindikasikan kecepatan yang sedikit lebih cepat di dibandingkan dengan normal untuk perjalanan yang lama ,msing-masing elemen bisa di nilai :untuk pekerjaan yang pedek,penilaian tunggal bisa dibuat untuk keseluruhan siklus

Ketika menilai kinerja ,analis harus membandingkan kinerja yang diamati dengan konsep normal nya.jelas sekali ,tidak ada ruang untuk berdebat tentang apa yang membentuk kinerja normal,dan penialain pekerja terkadang merupakan sumber konflik antara buru dengan manajemen .walaupun tidak ada yang dapat memberikan saran jalan keluar dari evaluasi subjektif ini.pelatihan yang cukup dan kalibrasi ulang secara periodic dari analis dengan menggunakan film pelatihan bisa memberikan sebuah tingkat konsistensi yang tinggi dalam penilaian dari analis berbeda .

Untuk menghindari bias,analisis kedua bisa di panggil untuk melakukan sebuah penilain kinerja juga.Faktor nya ,toko -toko serikat (union shops)membutuhkan ini.

Waktu standar (*standard time-ST*).waktu normal tidak mempertimbangkan faktor-faktor seperti penundaan personal (membeli minum atau pergi ke toilet), penundaan yang tidak

terelakkan (penyesuaian dan perbaikan mesin,berbicara dengan seorang penagawas ,menunggu bahan baku), atau beristirahat. Waktu standar untuk sebuah pekerjaan merupakan waktu normal dikalikan dengan faktor kelonggaran untuk penundaan ini .

Waktu standa adalah :

$$ST = NT \times AF$$

Keterangan

ST = waktu standar

AF = faktor kelonggaran (allowance factor)

Kelonggaran bisa berdasarkan pada baik waktu perkerjaan maupun waktu bekerja(misalkan hari kerja).jika kelonggaran didasarkan pada waktu pekerjaan faktor kelonggaran dihitung menggunakan rumus berikut .

$$AF_{job} = 1 + A$$

A = persentase kelonggaran berdasarkan pada waktu pekerjaan .

Hal ini digunakan ketika pekerjaan memiliki perbedaan elonggaran .jika kelonggaran didasarkan pada sebuah persentase awaktu pekerja(misalkan hari kerja),rumus yang sesuai adalah

$$AF_{day} = \frac{1}{1-A}$$

A = Persentase kelonggaran berdasarkan pada hari kerja

Hal ini digunakan ketika perkejaannya sama atau serupa dan memiliki faktor kelonggaran yang sama.

Contoh 2 : hitung faktor kelonggaran untuk dua kasus berikut ini:

- a. kelonggaran nya adalah 20 persen dari waktu pekerjaan
- b. kelonggaran nya adalah 20 persen dari waktu kerja

jawaban :

$$A=0,20$$

$$a. AF_{job} = 1 + A = 1,20, \text{ atau } 120 \%$$

$$b. AF_{day} = \frac{1}{1-A} = \frac{1}{1-0,20} = 1,25 \text{ atau } 125 \%$$

Table 7.3 .menggambarkan beberapa kelonggaran yang umum dalam praktiknya .Kelonggaran bisa didasarkan pada penilaian analis studi waktu ,pengambilan sample kerja (dijelaskan di bab selanjutnya),atau negosiasi antara buru dan manajemen .contoh 3 mengilustrasikan proses studi waktu dari waktu yang diamati kewaktu standar .

Contoh 3 Studi waktu dari sebuah operasi praktikan menghasilkan waktu opsevasi sebagai berikut untuk satu elemen dari pekerjaan ,yang man analis member penilaian kinerja sebedar 1,13 ,dengan menggunakan kelonggaran sebesar 20 % dari waktu pekerjaan tentukan waktu standar untuk opersi ini.

I	waktu, x	I	Waktu, x
<u>Pengamatan</u>	<u>(menit)</u>	<u>pengamatan</u>	<u>(menit)</u>
1.....	1,12	6.....	1,18
2.....	1,15	7.....	1,14
3.....	1,16	8.....	1,14
4.....	1,12	9.....	<u>1,19</u>
5.....	1,15	Total	10,35
n = 9	PR = 1,13	A = 0,20	

- Jawaban :
1. $OT = \frac{\sum x_1}{n} = \frac{10,35}{9} = 1,15 \text{ Menit}$
 2. $NT = OT \times PR - 1,15 (1,13) = 1,30 \text{ Menit}$
 3. $ST = NT \times (1 + A) = 1,30 (1,20) = 1,56 \text{ Menit}$

Catatan : Jika sebuah waktu pendek yang tidak normal telah dicatat biasanya,akan diasumsikan sebagai hasil dari kesalahan observasi dan dengan demikian dan akan dihilangkan .jika salah satu pengamatan dalam contoh 3 adalah 0,10 ,itu juga akan dihilangkan .namun,jika sebuah waktu yang panjang yang tidak normal telah dicatat ,analis ingin memeriksa pengamatan tersebut guna menentukan apakah beberpa ketidakbiasaan aspek yang terjadi dari tugas (misalkan mengambil alat atau bagian yang jatuh)telah terjadi, yang seharusnya dijadikan sebuah faktor dalam waktu pekerjaan

Terlepas dari manfaat yang jelas bisa diperoleh dari pengukuran kerja menggunakan studi waktu, beberapa batasan juga harus di sebutkan. Satu batasan adalah faktor bahwa hanya pekerjaan itu , beberapa batasan juga harus disebutkan. Satu batasan adalah faktor bahwa hanya pekerjaan itu yang bisa diamati dan bisa dipelajari . hal ini menjadi penghalang bagi kebanyakan pekerjaan manajerial dan kreatif karena ini melibatkan aspek mental selain juga fisik. Selain itu , biaya untuk studi menutup kemungkinan penggunaan operasi tidak beraturan dan pekerjaan yang tidak sering terjadi . Akhirnya , hal tersebut mengganggu rutinitas pekerjaan normal, dan pekerjaan tidak menyukainya di banyak kasus.

Tabel 7.3 Persentase kelonggaran yang umum untuk kondisi bekerja

	Persen
A. KelonggaranKonstan:	
1. Kelonggaran Personal	5
2. Kelonggaran posisi tidak biasa	4
B. Variabel kelonggaran	
1. Kelonggaran berdiri	2
2. Kelongaran posisi tidak biasa	
a. Sedikit janggal	0
b. Janggal (membungkuk)	2
c. Sangat janggal (berbaring, merenggangkantubuh)	7
3. Menggunakan kekuatan otot (mengangkat , mendorong, menarik)	
5	0
10	1
15	2
20	3
25	4
30	5
35	7
40	9
45	11
50	13
60	17
70	22
4. Penerangan buruk :	

a. Sedikit di bawah rekomendasi	0
b. Di bawah rekomendasi	2
c. Sangat tidak memadai	5
5. Kondisi suhu dan udara (panas dan kelembapan) – variable	(-10
6. Perhatian:	
a. Cukup baik	0
b. Baik	2
c. Sangat baik	5
7. Level kebisingan:	
a. Terus – menerus	0
b. Berselang – keras	2
c. Berselang – sangat keras	5
d. Melengking – keras	5
8. Tekanan mental:	
a. Proses cukup kompleks	1
b. Perhatian yang meluas atau kompleks	4
c. Sangat kompleks	8
9. Monoton:	
a. Rendah	0
b. Sedang	1
c. Tinggi	4
10. Tingkat kelelahan pekerjaan:	
a. Agak melelahkan	0
b. Melelahkan	2
c. Sangat melelahkan	5

Waktu Elemen Standar

Waktu elemen standar (standard Elemental times) berasal dari sebuah data historis perusahaan tentang studi waktu. Selama bertahun tahun sebuah departemen studi waktu bisa mengakumulasi sebuah data waktu elemen yang umum bagi banyak pekerjaan. Setelah beberapa waktu , banyak waktu elemen yang bisa di peroleh dari data, mengeliminasi kebutuhan analisis melakukan studi waktu untuk memperolehnya.

Prosedur untuk menggunakan waktu elemen terdiri atas langkah langkah berikut :

1. Menganalisis pekerjaan untuk mengidentifikasi elemen standar.

2. Memeriksa dokumen untuk elemen yang memiliki waktu historis dan mencatatnya menggunakan studi waktu mendapatkan hal lainnya , jika di perlukan .
3. Memodifikasikan data waktu jika di perlukan (di jelaskan di bawah).
4. Menjumlahkan waktu elemen untuk memperoleh waktu normal dan memfaktorkan kelonggaran untuk mendapatkan waktu standar .

Dalam beberapa kasus,data waktu mungkin tidak menyinggung secara tepat sebuah tugas yang spesifik .misalnya ,waktu elemen standar mungkin berada pada data”pindahkan alat 3 sentimeter “dan dipindahkan alat 9 sentimeter “ketika tugas yang dipertanyakan melibatkan sebuah perpindahan sejauh 6 sentimeter .namun ,sering kali dimungkinkan untuk menginterpolasi antara nilai pada data untuk memperoleh estmasi waktu yang diinginkan.

Salah satu keuntungan yang jelas dari pendekatan ini adalah potensi penghematan biaya dan usaha dari tidak dilakukan nya studi waktu yang lengkap untuk masing masing pekerjaan Keuntunagan yang kedua adalah hanya terdapat sedikit gangguan pada pekerjaan karena analis yang tidak perlu untuk mencatat waktu harus dilakukan ,mereka biasanya dirata-rata dalam data waktu .kelemahan dari pendekatan ini adalah bahwa mungkin tidak ada waktu untuk membuat elemen standar menjadi cukup ,dan data waktu mungkin menjadi bias atau tidak akurat.

Metode yang dijelaskan pada bagian berikut merupakan sebuah variasi dari pendekatan ini,yang membantu menghindari beberapa permasalahan berikut :

Standar waktu yang telah ditentukan

Standar waktu yang telah ditentukan (predetermined time standard) melibatkan penggunaan data yang dipublikasikan pada waktu elemen standar .sebuah system yang umum digunakan adalah method-time-measurement,yang dikembangkan di akhir tahun 1940an oleh method engineering council,table MTM berdasarkan pada riset yang ekstensif dari gerakan dan waktu elemen dasar .untuk menggunakan pendekatan ini,analis harus membagi pekerjaan ke dalam elemen dasr (jangkau,pindah,balik,lepas)mengukur jarak yang terlibat ,menilai kesulitan dari elemen ,dan kemudian merujuk pada table data yang sesuai untuk mendapatkan waktu untuk elemen tersebut waktu standar untuk pekerjaan diperoleh dengan menambahkan waktu untuk semua elemen dasar waktu dari elemen dasara ukur dalam time measurement units(TMU)sstu TMU setara dengan 0,00006 menit.satu menit dapat mencakup beberapa elemen dasar :sebuah pekerjaan yang sekali kemampuan agar mampu menjelaskan operasi tersebut dan

mengembangkan estimasi waktu yang realistis .tabel 7.4 menyajikan sebuah porsi dari table MTM untuk memberikan ide tentang jenis informasi yang mereka sediakan.

Kemampuan yang tinggi dibutuhkan untuk menghasilkan sebuah standar waktu yang telah ditentukan .analisis secara umum mengambil pelatihan atau kursus sertifikasi untuk mengembangkan kemampuan yang diperlukan dalam melakukan jenis pekerjaan ini:

Di antara keuntungan dari standar waktu yang telah ditentukan adalah:

1. Berdasarkan pada pekerja dalam jumlah besar bawah kondisi yang terkendali
2. Analisis tidak diperlukan untuk menilai kinerja dalam mengembangkan standar
3. Tidak ada gangguan pada operasi
4. Standar bisa ditetapkan bahkan jauh sebelum sebuah pekerjaan dilakukan

Walaupun pendukung dari standar ini mengklaim bahwa pendekatan ini memberikan keakuratan yang lebih baik dibandingkan studi stopwatch,tidak semua orang setuju dengan klaim tersebut .Beberapa berpendapat bahwa banyak waktu kegiatan yang terlalu spesifik dalam sebuah operasi untuk bisa digeneralisasi dari data yang diterbitkan.lain nya berpendapat bahwa analisis yang berbeda melakukan pemecahan kegiatan elemen dengan cara yang berbeda pula dan hal ini memengaruhi pengembangan waktu dan menghasilkan estimasi waktu diantara analisis .lain nya mengklaim bahwa analisis berbeda dalam hal tingkat kesulitan tugas yang mereka kerjakan dan karenanya memperoleh standar waktu yang berbeda.

TABEL 7.4 Bagian Dari tabel MTM

	WAKTU (TMU)			KELONGGRARAN BERAT				
Jarak Pergerakan (inci)	A	B	C					
				Pergerakan Tangan B	Berat (pon) hingga :	Faktor Dinamis	TMU Konstan Statis	Kasus dan Deskripsi
3/4 atau kurang	2	2,0	2,0	1,7	2,5	1,00	0	A. Memindahkan objek ke tangan lainnya atau tidak berhenti.
1	2,5	2,9	3,4	2,3				
2	3,6	4,6	5,2	2,9	7,5	1,06	2,2	
3	4,9	5,7	6,7	3,6				
4	6,1	6,9	8,0	4,3	12,5	1,11	3,9	
5	7,3	8,0	9,2	5,0				
6	8,1	8,9	10,3	5,7	17,5	1,17	5,6	
7	8,9	9,7	11,1	6,5				
8	9,7	10,6	11,8	7,2	22,5	1,22	7,4	B. Memindahkan objek ke lokasi yang belum jelas.
9	10,5	11,5	12,7	7,9				
10	11,3	12,2	13,5	8,6	27,5	1,28	9,1	
12	12,9	13,4	15,2	10,0				
14	14,4	14,6	16,9	11,4	32,5	1,33	10,8	
16	16,0	15,8	18,7	12,8				
18	17,6	17,0	20,4	14,2	37,5	1,39	12,5	C. Memindahkan objek ke lokasi tertentu.
20	19,2	18,2	22,1	15,6				
22	20,8	19,4	23,8	17,0	42,5	1,44	14,3	
24	22,4	20,6	25,5	18,4				
26	24,0	21,8	27,3	19,8	47,5	1,50	16,0	
28	25,5	23,1	29,0	21,2				
30	27,1	24,3	30,7	22,7				
Tambahan	0,8	0,6	0.85		TMU Per inci dari 30 inci			

Pengambilan Sample Kerja

Pengambilan sampel kerja (work sampling) adalah sebuah teknik untuk mengestimasi proporsi waktu yang dihabiskan oleh seseorang pekerja atau sebuah mesin pada berbagai kegiatan dan waktu kosong.

Tidak seperti studi waktu ,kegiatan pengambilan sample kerja tidak memerlukan pencatatan waktu untuk sebuah kegiatan ,atau bahkan melibatkan pengamatan kegiatan secara berkelanjutan malah seorang pengamat membuat pengamatan yang singkat dari seorang pekerja atau mesin dalam rentang yang acak dan hanya mencatat sifat dari aktivitas.misalnya sebuah mesin mungkin berada dalam kondisi sibuk atau kosong ,seorang sekretaris mungkin sedang mengetik ,menyimpan berkas ,berbicara dalam telepon ,dan sebagainya,seorang tukang kayu mungkin sedang membawa persediaan ,mengukur kayu dan sebagainya.data yang dihasilkan adalah hitungan dari jumlah waktu masing - masing kategori kegiatan atau bukan kegiatan yang diamati.

Walaupun pengambilan sample kerja terkadang digunakan untuk mengatur waktu penggunaan gandanya adalah dalam (1) rasio penundaan yang berfokus pada persentase dari waktu seorang pekerja yang melibatkan penundaan yang tidak dapat dihindari atau proporsi waktu dimana sebuah mesin kosong dan (2)analisis dari pekerjaan tidak berulang. Dalam sebuah studi rasio penundaan seorang petugas administrasi rumah sakit misalkan mungkin ingin mengestimasi persentase dari waktu yang mana perlengkapan sinar x sedang tidak digunakan .dalam pekerjaan tidak berulang seperti pekerjaan sekretaris atau perawatan penting untuk membuat persentase dari waktu yang dihabiskan oleh karyawan dalam melakukan berbagai tugas .

Pekerjaan tidak berulang biasanya melibatkan kemampuan yang lebih luas dari pada pekerjaan berulang dan pekerja dalam pekerjaan ini sering kali dibayar berdasarkan kemampuan tertinggi yang terlibat .Oleh karena itu penting untuk menentukan proporsi waktu yang dihasilkan pada kemampuan tingkat tinggi .Misalnya seorang sekretaris mungkin melakukan pemrosesan kata,menyimpanmenjawab telepon,dan melakukan pekerjaan rutin lainnya. Jika sekretaris menghabiskan sebagian besar waktunya untuk melakukan pemrosesan kata.pengambilan sample kerja bisa digunakan untuk memverifikasi persentase tersebut,sehingga bisa menjadi sebuah alat yang penting dalam mengembangkan deskripsi pekerjaan .selain itu ,pengambilan sample kerja bisa menjadi bagian dari sebuah program untuk validasi kadar pekerjaan yang diperlukan untuk “kualifikasi jabatan bonafide”yaitu pekerjaan yang diiklankan yang membutuhkan kemampuan spesifik.

Estimasi pengambilan sample kerja melibatkan beberapa tingkat kesalahan ,oleh karena itu ,penting untuk memperlakukan estimasi pengambialn sample kerja sebagai perkiraan proporsi waktu aktual dari suatu kegiatan ,tujuan dari pengambilan sample kerja adalah memperoleh sebuah estimasi yang memberikan tingkat keyakinan yang spesifik yang tidak berbeda dari nilai sebenarnya yaitu tidak melebihi kesalahan yang spesifik. Misalnya petugas administrasi rumah sakit mungkin meminta estimasi waktu kosong mesin sinar x yang akan memberikan tingkat keyakinan sebesar 95 % akan berbeda 4 % dari persentase sebenarnya oleh karena itu pengambilan sample kerja didesain untuk menghasilkan sebuah nilai P yang mengestimasi proporsi sebenarnya P dalam kesalahan yang di perbolehkan merupakan sebuah fungsi ,baik ukuran sample maupun tingkat keyakinan yang diinginkan ,untuk sample yang besar ,kesalahan maksimum bisa dihitung menggunakan rumus :

$$e = z \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

Keterangan

z = Jumlah standar deviasi yang diperlukan untuk mendapatkan tingkat keyakinan yang diinginkan

p = Proporsi sampel (jumlah terjadinya dibagi dengan ukuran sampel)

n = Ukuran sampel

Dikebanyakan contoh ,manajemen akan mengkhususkan tingkat keyakinan yang diinginkan dan jumlah dari kesalahan yang diperbolehkan,kemudian analis akan diminta untuk mentukan sebuah ukuran sampel yang sesuai untuk mendapatkan hasil ini.nilai N yang sesuai bisa ditentukan dengan menyelesaikan persamaan 7.9 yang menghasilkan persamaan

$$n = \left(\frac{z}{e}\right)^2 p(1-p)$$

Manajer dari sebuah supermarket kecil ingin mengestimasi proporsi waktu yang di habiskan pegawai toko dalam membuat perubahan harga pada barang yang sebelum nya ditandai . Manajer menginginkan tingkat keyakinan 98% yang mana estimasi yang dihasilkan akan berada dalam rentang 5% dari nilai yang sebenarnya . Berapakah ukuran sample yang digunakan?

$$e = 0,05$$

$$z = 2,33 \text{ (lihat halaman 361)}$$

p tidak diketahui

Ketika tidak ada estimasi sample dari p yang diketahui ,sebuah estimasi dari ukuran sample bisa diperoleh menggunakan $P=0,05$ setelah dilakukan pengamatan sebanyak 20 kali atau lebih,sebuah estimasi baru dari P bisa di peroleh dari pengamatan tersebut dan sebuah nilai revisi dan n dihitung menggunakan nilai P baru,akan bijaksana untuk menghitung yang lebih baik dari ukuran sample yang diperlukan ,dengan demikian ,estimasi awal dari n adalah:

$$n = \left(\frac{2,33}{0,05} \right)^2 = 0,50 (1 - 0,50) = 542,89 \text{ atau } 543 \text{ observasi}$$

Misalkan dalam 20 kali pengamatan ,pegawai took bagian persediaan melakukan perubahan harga dua kali,membuat nilai $P = 2/20 = 0,10$.estimasi revisi dari n pada titik tersebut adalah:

$$n = \left(\frac{2,33}{0,05} \right)^2 = 0,10 (1 - 0,10) = 195,44 \text{ atau } 196$$

Misalkan pemeriksaan lanjutan dibuat setelah dilakukannya 100 kali pengamatan, dan nilai $p = 0,11$ pada titik ini (termasuk pengamatan awal sebanyak 20 kali). Menghitung ulang nilai n menghasilkan :

$$n = \left(\frac{2,33}{0,05} \right)^2 = 0,11 (1 - 0,11) = 212,60 \text{ atau } 213$$

Mungkin manajer akan melakukan satu atau dua kali lagi pemeriksaan untuk menentukan nilai akhir untuk n .jika nilai n yang sudah dihitung ternyata kurang dari jumlah pengamatan yang sudah dilakukan pengambialn sample akan dihentikan pada titik ini.

Catatan: Jika nilai yang dihasilkan dari n merupakan nilai bukan bilangan bulat ,bulatkan penentuan ukuran sample merupakan salah satu bagian dari pengambilan sample kerja .

Prosedur keseluruhan terdiri keseluruhan terdiri atas langkah-langkah berikut.

1. Dengan jelas mengidentifikasi pekerja atau mesin yang akan dipelajari
2. Memberitahu pekerja dan supervisor mengenai tujuan dari studi untuk menghindari adanya kecurigaan
3. Menghitung estimasi awal dari sample menggunakan estimasi awal dari P ,jika tersedia (misalnya dari pengalaman analis atau data dimasa lalu) jika tidak, gunakan $p = 0,50$.

4. Mengembangkan jadwal pengamatan acak.
5. Memulai pengamatan . Menghitung ulang ukuran sample yang dibutuhkan beberapa kali dalam studi
6. Menentukan estimasi proporsi waktu yang dihabiskan dalam kegiatan yang spesifik.

Penjelasan permasalahan secara hati-hati bisa mencegah terjadinya kesalahan seperti mengamati pekerjaan yang salah atau kegiatan yang keliru ,juga penting untuk mendapatkan pengamatan acak agar mendapatkan hasil yang valid .

Pengamatan harus disebar dalam sebuah rentang waktu sehingga identifikasi sebenarnya dari keragaman bisa diperoleh ,jika pengamatan terlalu dekat dalam sebuah periode waktu,perilaku yang diamati dalam waktu tersebut mungkin benar-benar mewakili kinerja yang umum.

Penentuan jadwal pengamatan acak melibatkan penggunaan sebuah table angka acak (random number table) lihat table 7.5 yang terdiri atas angka tidak berurutan (misalkan acak) .Penggunaan tabel ini memungkinkan analisis untuk menggabungkan acaknya angka ke dalam jadwal pengamatan . Angka yang diperoleh dari tabel bisa digunakan untuk mengidentifikasi waktu pengamatan untuk sebuah studi. Ukuran angka berapapun (misalkan jumlah digit berapapun dibaca satu angka) bisa diperoleh dari tabel .Digit terdiri atas empat angka untuk mempermudah . Ide dasarnya adalah untuk mendapatkan angka dari tabel dan mengubah masing masing angka tersebut, sehingga sesuai dengan jumlah pengamatan . Ada banyak cara untuk melakukan hal ini. Dalam pendekatan yang digunakan disini, kita akan mendapatkan tiga kelompok angka dari tabel untuk masing masing pengamatan : kelompok pertama akan sesuai dengan hari, kelompok kedua untuk jam , dan ketiga untuk menit ketika dilakukannya pengamatan. Jumlah digit yang diperlukan untuk setiap kelompok akan berkaitan dengan jumlah hari dalam studi , jumlah jam per hari, dan menit per jamnya . Misalnya, jika studi dilakukan selama 47 hari, dua digit angka akan diperlukan.Jika kegiatan dilakukan selama delapan jam per hari, satu digit angka diperlukan untuk jam .Tentu saja, karena setiap jamnya terdiri atas 60 menit, dua digit angka diperlukan untuk menit. Dengan demikian kita memerlukan dua digit angka untuk hari, satu digit angka untuk jam, dan dua digit angka untuk menit. Sebuah studi yang memerlukan pengamatan dalam periode 7 hari dalam sebuah kantor yang berkerja Sembilan jam per hari memerlukan satu digit angka untuk hari , satu digit angka untuk jam , dan dua digit angka untuk menit.

Misalkan dalam kasus terakhir, tiga pengamatan akan dilakukan (misalkan 7 hari 9 jam 60 menit) . Kita dapat memulainya dengan menentukan hari di mana pengamatan akan dilakukan, kemudian jam, dan akhirnya menit . Mari kita mulai dengan baris pertama dalam

tabel angka acak. Angka pertama adalah 6 yang mengindikasikan hari. Angka kedua adalah 9 karena angka tersebut melebihi angka hari dalam studi , abaikan saja. Angka ketiga adalah 1, mengindikasikan hari 1 dan selanjutnya 2, mengindikasikan hari 2. Oleh karena itu , pengamatan akan dibuat pada hari ke 6,1 dan 2 , Selanjutnya , kita menentukan jam , Misalkan kita membaca baris kedua dari kolom 1 , untuk mendapatkan angka 1 digit, kita mendapatkan :

3 (= jam ke 3) , 4 (= jam ke -4) , 9 (= jam ke -9)

Pindah kebaris selanjutnya dan baca dua digit angka , kita menentukan :

47 (menit ke -47) , 15 (menit ke - 15) , 24 (menit ke - 24)

Dengan menggabungkan hasil kasil ini maka diperoleh :

<u>Hari</u>	<u>jam</u>	<u>menit</u>
6.....	3	47
1.....	4	15
2.....	9	24

	1	2	3	4	5	6
1	6912	7264	2801	8901	4627	8387
2	3491	1192	0575	7547	2093	4617
3	4715	2486	2776	2664	3856	0064
4	1632	1546	1950	1844	1123	1908
5	8510	7209	0938	2376	120	4237
6	3950	1328	7343	6083	2108	2044
7	7871	7752	0521	8511	3956	3957
8	2716	1396	7354	0249	7728	8818
9	2935	8259	9912	3761	4028	9207
10	8533	9957	9585	1039	2159	2438
11	0508	1640	2768	4666	9530	3352

12

2951

0131

4359

3095

4421

3018

Hal ini berarti pada hari ke - 6 , pengamatan dilakukan pada menit ke 47 dari jam ke - 3, pada hari pertama. Pada menit ke -15 dari jam ke-4 , dan pada hari ke-2, pada menit ke-24 dari jam ke-9. Untuk penyederhanaan , waktu ini bisa dimasukkan secara berurutan berdasarkan hari , Yakni :

<u>Hari</u>	<u>Jam</u>	<u>Menit</u>
1.....	4	15
2.....	9	24
6.....	3	47

Sebuah jadwal lengkap dari pengamatan bisa dilihat sebagai berikut, Setelah semua angka sudah dimasukkan secara berurutan, misalkan 10 pengamatan per hari untuk dua hari :

Observasi	Hari 1		
	Waktu	sibuk ($\sqrt{\quad}$)	Menganggur ($\sqrt{\quad}$)
1	8.15		
2	9.24		
3	9.02		
4	9.31		
5	9.48		
6	10.05		
7	10.20		
8	11.02		
9	13.13		
10	15.55		

Observasi	Hari 2		
	Waktu	sibuk ($\sqrt{\quad}$)	Menganggur ($\sqrt{\quad}$)
1	8.04		
2	9.15		
3	9.24		

4	9.35		
5	10.12		
6	10.27		
7	10.38		
8	10.58		
9	11.50		
10	13.14		

Prosedur umum dalam menggunakan sebuah tabel angka acak adalah membaca angka dalam beberapa urutan (sepanjang baris, kolom ke bawah, atau ke atas), hapus angka yang kurang sesuai. Penting untuk mengacak titik awal dari studi satu ke studi lainnya untuk menghindari pengamatan dilakukan pada waktu yang sama karena pekerja akan cepat menandai waktu dimana pengamatan dilakukan dan fitur acak akan menjadi hilang. Salah satu cara memiliki titik awal adalah dengan menggunakan nomor serial di ulang untuk memilih sebuah titik awal.

Kesimpulan nya,prosedur untuk mengidentifikasi waktu acak untuk membuat pengamatan pengambilan sampel kerja melibatkan langkah-langkah berikut.

1. Tentukan jumlah hari untuk studi dan jumlah jam per hari .hal ini akan mengindikasikan jumlah digit yang diperlukan untuk hari dan jam.
2. Dapatkan jumlah yang diperlukan untuk hari,abaikan kelompok yang melebihi jumlah hari
3. Ulangi langkah 2 untuk jam
4. Ulangi lankah 2 untuk menit
5. Hubungkan hari,jam dan menit sesuai dengan urutan diperolehnya
6. Tempatkan jumlah pengamatan secara berurutan

Tabel 7.6 menyajikan sebuah perbandingan pengambilan sampel kerja dan studi waktu.hal itu menunjukkan bahwa sebuah pendekatan pengamatan sebuah sampel kerja untuk menentukan waktu perkerjaan untuk formal dan kurang detail ,serta cocok untuk pekerjaan tidak berulang.

KOMPENSASI

Kompensasi merupakan masalah signifikan untuk desain sistem kerja. Penting bagi organisasi untuk mengembangkan rencana kompensasi yang cocok untuk karyawan

mereka. Jika gaji terlalu rendah, organisasi akan mengalami kesulitan untuk menarik dan mempertahankan karyawan serta manajer yang kompeten. Jika gaji terlalu tinggi, akan mengakibatkan biaya yang meningkat dan profit yang rendah, atau memasak organisasi untuk meningkatkan harga, yang tentu saja akan memengaruhi permintaan akan produk atau jasa organisasi.

Organisasi menggunakan dua sistem dasar untuk memberi kompensasi pada karyawan sistem berbasis waktu dan sistem berbasis hasil. Sistem berbasis waktu (time-based system) juga dikenal dengan sistem per jam dan ukuran upah kerja harian. Memberikan kompensasi pada karyawan berdasarkan waktu ketika karyawan bekerja dalam sebuah periode pembayaran. Pekerja yang digaji juga mewakili sebuah bentuk dari kompensasi berbasis waktu.

Keuntungan

1. Pengamatan tersebar dalam sebuah rentang waktu membuat hasilnya menjadi kurang memukinkan bagi fluktuasi jangka pendek.
2. Sedikit atau bahkan tidak ada gangguan kerja.
3. Pekerja menjadi jarang marah
4. Studi lebih murah dan lebih cepat serta persyaratan kemampuan dari analisis lebih sedikit.
5. Studi bisa diganggu tanpa memengaruhi hasil
6. Studi yang berbeda dapat dilakukan secara bersamaan
7. Tidak perlu menggunakan alat pengukur waktu.
8. Cocok untuk tugas yang tidak berulang.

Kerugian

1. Kurang detail pada elemen dari sebuah pekerjaan.
2. Pekerja bisa mengubah pola pekerjaan mereka ketika mereka melihat adanya pengamat sehingga dapat membatalkan hasil.
3. Di banyak kasus, tidak ada catatan metode yang digunakan oleh pekerja
4. Pengamat mungkin gagal dalam mengikuti sebuah jadwal acak dari pengamatan.
5. Tidak cocok untuk tugas yang pendek dan berulang.
6. Membutuhkan lebih banyak waktu pindah dari satu tempat kerja lainnya dan untuk memenuhi persyaratan keacakan.

Sistem berbasis hasil/insentif (output-based/incentive system) memberikan kompensasi pada karyawan berdasarkan jumlah produk yang dihasilkan dalam sebuah periode waktu sehingga pembayaran sangat terikat dengan kinerja.

Sistem berbasis waktu lebih banyak digunakan dibandingkan sistem insentif, khususnya untuk karyawan kantor, administratif dan manajerial, juga pekerja pabrik. Salah satu alasan atas hal ini adalah penghitungan untuk gaji bersifat transparan dan manajer bisa dengan langsung mengestimasi biaya untuk karyawan tersebut. Karyawan sering kali memilih sistem berbasis waktu karena pembayaran bersifat stabil dan mereka tahu seberapa banyak kompensasi yang akan mereka terima untuk masing-masing periode pengupahan. Selain itu, karyawan mungkin tidak menyukai tekanan dari sebuah sistem berbasis hasil.

Alasan lainnya adalah banyak pekerjaan yang tidak menggunakan insentif. Dalam beberapa kasus, sangat sulit atau tidak mungkin untuk mengukur hasil. Misalnya, pekerjaan yang memerlukan kegiatan mental atau kreatif tidak bisa dengan mudah diukur berdasarkan hasil. Pekerjaan lainnya mungkin meliputi kegiatan tidak teratur atau memiliki begitu banyak bentuk hasil yang mana mengukur hasil dan menentukan pengupahan menjadi sulit. Dalam kasus di lini perakitan, penggunaan insentif individu bisa mengganggu arus pekerjaan, namun insentif kelompok terkadang berhasil di beberapa kasus. Terakhir pertimbangkan kualitas sama pentingnya dengan pertimbangan kuantitas. Dalam perawatan kesehatan misalnya, penekanan biasanya diberikan pada kualitas dari perawatan pasien dan jumlah pasien yang dirawat.

Sebaliknya terdapat situasi dimana insentif diinginkan. Insentif diberikan kepada pekerja karena hasil kerja mereka, menyebabkan beberapa pekerja menghasilkan lebih banyak produk dibandingkan dengan sistem berbasis waktu. Keuntungannya adalah biaya (tetap) tertentu tidak bervariasi ketika hasil meningkat, sehingga biaya keseluruhan per unit menurun jika hasil meningkat. Pekerja mungkin lebih memilih sistem insentif karena mereka melihat sebuah hubungan antara usaha mereka dengan pengupahan mereka. Sistem insentif memberikan sebuah kesempatan bagi mereka untuk mendapatkan lebih banyak uang.

Sisi negatif adalah sistem insentif melibatkan pekerjaan menulis yang jumlahnya sangat banyak, penghitungan gaji lebih sulit dibandingkan dengan sistem berbasis waktu, hasil harus diukur dan standar harus ditentukan, peningkatan biaya hidup sulit untuk digabungkan kedalam rencana insentif dan pengaturan kemungkinan untuk penundaan yang tidak terduga harus dikembangkan.

Tabel 7.7 merinci keuntungan dan kerugian dari rencana berbasis waktu dan berbasis hasil.

Untuk tujuan memperoleh manfaat maksimum dari sebuah rencana insentif, rencana tersebut harus :

1. Akurat
2. Mudah diterapkan
3. Konsisten
4. Mudah dipahami
5. Adil

Manajemen

BERBASISKAN WAKTU

Keuntungan	1. Biaya buruh yang stabil
	2. Mudah untuk diatur
	3. perhitungan upah yang sederhana
	4. hasil yang stabil
Kerugian	1. Tidak ada insentif bagi pekerja untuk meningkatkan hasil

Pekerja	1. Upah uang stabil
	2. tekanan untuk menghasilkan sesuatu tidak sebesar sistem hasil

Kerugian	1. Usaha ekstra untuk mendapat penghargaan
----------	--

Manajemen

BERBASISKAN HASIL

Keuntungan	1. Biaya yang rendah per unit
	2. Hasil yang lebih besar

Kerugian	1. Perhitungan upah lebih sulit
----------	---------------------------------

2. Perlu untuk mengukur hasil
3. Kualitas dikorbankan
4. Sulit untuk memasukan kenaikan gaji
5. Permasalahan penjadwalan yang meningkat

Pekerja

- | | |
|------------|--|
| Keuntungan | <ol style="list-style-type: none"> 1. Upah berdasarkan pada usaha 2. Kesempatan untuk mendapatkan lebih banyak |
| Kerugian | <ol style="list-style-type: none"> 1. Upah fluktuatif 2. Pekerja dapat dikenai penalti karena faktor-faktor di luar kendali <p style="margin-left: 40px;">Mereka (misalkan rusaknya mesin)</p> |

Selain itu, harus terdapat hubungan yang jelas antara usaha dengan penghargaan dan tidak ada batas pada pendapatan.

Sistem insentif berfokus pada hasil dari masing-masing individu atau masing-masing kelompok.

Rencana Insentif Individu

Rencana Insentif Individu bisa memiliki banyak bentuk, Rencana termudah adalah pekerjaan yang harus dibayar menurut hasil yang dikerjakan (piecework straight). Berdasarkan rencana ini, pengupahan seorang pekerja adalah fungsi linier langsung dari hasil yang dia kerjakan. Di masa lalu, rencana piecework kurang populer, sekarang peraturan upah minimum membuatnya menjadi tidak praktis, Meskipun demikian banyak rencana yang saat ini digunakan menggambarkan variasi dari rencana piecework straight. Rencana tersebut biasanya memasukan tingkat dasar yang berperan sebagai lantai Pekerja diberikan jaminan bahwa jumlah tersebut adalah jumlah minimum, terlepas dari hasil. Tingkat dasar terikat pada standar hasil, seorang pekerja yang memproduksi lebih sedikit dari standar akan dibayar pada tingkat dasar. Hal ini melindungi pekerja dari membayar kerugian akibat penundaan, kerusakan, dan permasalahan serupa, dalam banyak kasus, insentif dibayarkan untuk hasil yang diatas standar, dan upah disebut sebagai bonus.

Rencana Insentif Kelompok

Sebuah ragam dari rencana insentif kelompok yang menekankan pada pembagian produktivitas dengan karyawan digunakan beberapa berfokus secara eksklusif pada hasil, sementara lainnya memberikan penghargaan kepada karyawan untuk hasil dan untuk penurunan dalam biaya bahan baku dan biaya lainnya.

Salah satu bentuk insentif kelompok adalah pendekatan tim, yang banyak digunakan oleh perusahaan saat ini untuk pemecahan permasalahan dan peningkatan yang berkelanjutan. Penekanannya pada kinerja tim, bukan individu.

Sistem Pengupahan Berbasiskan pengetahuan

Ketika perusahaan berpindah menuju produksi ramping, sejumlah perubahan memiliki dampak langsung pada lingkungan kerja, salah satunya adalah banyak pendukung yang tadinya ada sekarang menjadi tidak ada. Hal lainnya adalah bahwa manajer menjadi sedikit. Selain itu terjadi peningkatan penekanan pada kualitas, produktivitas, dan fleksibilitas. Akibatnya pekerja yang bisa melakukan berbagai macam tugas menjadi penting. Organisasi semakin mengakui hal ini dan mereka menyusun sistem pengupahan untuk memberikan penghargaan kepada pekerja yang mengikuti pelatihan yang meningkatkan tingkat kemampuan mereka. Hal ini terkadang disebut dengan pengupahan berbasis pengetahuan (knowledge-based pay system). Hal tersebut merupakan sebuah porsi dari pengupahan pekerja yang didasarkan pada pengetahuan memiliki tiga dimensi, kemampuan horizontal yang menggambarkan keragaman tugas yang dapat dilakukan oleh pekerja, kemampuan vertikal yang menggambarkan tugas manajerial yang dapat dilakukan oleh pekerja dan kemampuan mendalam menggambarkan kualitas dan produktivitas.

Kompensasi manajemen

Banyak organisasi yang secara tradisional memberikan penghargaan kepada manajer dan eksekutif senior berdasarkan hasil, sekarang secara serius mempertimbangkan kembali pendekatan ini. Dengan penekanan baru pada layanan konsumen dan mutu, sistem penghargaan sedang direstrukturisasi untuk menggambarkan dimensi baru dari kinerja. Selain itu, pengupahan eksekutif di banyak perusahaan semakin terikat dengan keberhasilan dari perusahaan atau divisi tempat eksekutif bertanggung jawab. Meskipun demikian, terdapat berita dari perusahaan-perusahaan yang meningkatkan kompensasi top eksekutif bahkan ketika pekerja diberhentikan dan perusahaan merugi dalam jumlah yang besar.

STUDI WAKTU

PENGAMBILAN SAMPEL KERJA

A. Ukuran sampel

$$n = \left(\frac{zs}{ax} \right)^2$$

$$(7-1) \quad e = z \left(\frac{\sqrt{\hat{p}(1-\hat{p})}}{n} \right) \quad (7-9)$$

$$n = \left(\frac{zs}{e} \right)^2$$

$$(7-2) \quad \text{B. Ukuran sampel}$$

B. Waktu yang diamati

$$n = \left(\frac{z}{e} \right)^2 \hat{p}(1-\hat{p}) \quad (7-10)$$

$$OT = \frac{\sum x_1}{n} \quad (7-3)$$

C. Waktu normal

$$NT = OT \times PR \quad (7-4)$$

$$NT = \sum (x_j \times PR_j)^2 \quad (7-5)$$

D. Waktu standar

$$ST + NT \times AF \quad (7-6)$$

E. Faktor Kelonggaran

$$AF_{\text{job}} = 1 + A \quad (7-7)$$

$$AF_{\text{day}} = \frac{1}{1-A} \quad (7-8)$$

Simbol :

a = Kesalahan yang diperbolehkan sebagai persentase dari rata-rata waktu

A = Persentase kelonggaran

AF = Faktor Kelonggaran

e = Maksimum kesalahan yang dapat diterima

n = Jumlah pengamatan yang dibutuhkan

NT = Waktu Normal

OT = Waktu yang diamati atau rata

\hat{p} = Proporsi sampel

PR = Penilaian kinerja

s = Standar deviasi dari waktu yang diamati

ST = Waktu standar

\bar{x} = Rata-rata sampel

x_i = Waktu untuk pengamatan ke I ($i=1,2,3,\dots$)

z = Jumlah standar deviasi yang diperlukan untuk mendapatkan tingkat keyakinan yang diinginkan

RANGKUMAN

Desain sistem kerja melibatkan desain pekerjaan, pengukuran kerja, dan kompensasi,

Desain pekerjaan menaruh perhatian pada kadar pekerjaan dan metode kerja. Di masa lalu, desain pekerjaan cenderung berfokus pada efisien tetapi sekarang sepertinya semakin peduli dan semakin mempertimbangkan aspek perilaku dari kerja dan kepuasan pekerja. Perhatian yang ada saat ini tentang produktivitas telah mendorong desain pekerjaan menjadi sorotan. Namun, pekerjaan yang biasanya terkait dengan produktivitas tinggi sering kali merupakan pekerjaan yang sama yang menjadi sumber dari ketidakpuasan pekerja, menetapkan sebuah paradoks untuk pendesain pekerjaan.

Analisis terkadang menggunakan analisis metode dan teknik studi gerak untuk mengembangkan aspek efisien dari pekerjaan tapi hal ini tidak secara langsung mengarah ke aspek perilaku. Meskipun demikian hal tersebut merupakan bagian yang penting dari desain pekerjaan. Kondisi bekerja juga merupakan aspek menonjol dari desain pekerjaan, bukan hanya karena faktor perilaku dan efisien tapi juga karena perhatian akan kesehatan dan keamanan dari pekerja.

Pengukuran kerja menaruh perhatian pada menentukan panjangnya waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan sebuah pekerjaan. Informasi seperti itu penting bagi perencanaan personel, pengestimasian biaya, penganggaran, penjadwal, dan kompensasi pekerja. Pendekatan yang umum digunakan termasuk studi waktu stopwatch dan waktu yang telah ditentukan. Teknik terkait adalah pengambilan sampel kerja yang juga bisa digunakan untuk mendapatkan data dalam waktu kegiatan lebih umum lagi pengambilan sampel kerja digunakan untuk mengestimasi proporsi waktu yang dihabiskan seorang pekerja pada aspek

tertentu dari sebuah pekerjaan. Tabel 7.8 memberikan ringkasan dari rumus yang digunakan dalam studi waktu dan pengambilan sampel kerja.

Organisasi bisa memilih dari sekian banyak variasi rencana kompensasi. Penting untuk melakukan hal tersebut secara hati-hati karena kompensasi penting baik bagi pekerja maupun organisasi dan ketika diadopsi, biasanya sulit untuk mengubah secara substansial sebuah rencana kompensasi.

ISTILAH-ISTILAH PENTING

Analisis metode	Sistem berbasis hasil (insentif)
Desain pekerjaan	Sistem berbasis waktu
Ergonomi	Spesialisasi
Grafik alur proses	Standar waktu yang telah ditentukan
Grafik mesin pekerja	Studi gerak
Pemetaan pekerjaan	Studi gerak mikro
Pengambilan sampel kerja	Studi waktu stopwatch
Pengukuran kerja	Tabel angka acak
Pengupahan berbasis pengetahuan	Tekanan kerja
Peningkatan pekerjaan	Therbligs
Prinsip studi gerak	Waktu elemen standar
Rotasi pekerjaan	Waktu standar
Self directed team	

Soal 1

Seorang analis studi waktu mencatat waktu sebuah operasi perakitan untuk 30 siklus, kemudian menghitung rata-rata per siklus, yaitu 18.75 menit. Analis menentukan penilaian kinerja 0.96 dan memutuskan bahwa kelonggaran yang sesuai adalah 15 persen. Asumsikan

faktor kelonggaran didasarkan pada hari kerja. Tentukan waktu yang diamati (OT), waktu normal (NT), dan waktu standar (ST).

Jawaban

OT = Waktu rata-rata = 18,75 menit

NT = OT x Penilaian kinerja = 18,75 x 0,96 = 18 menit

$$AF = \frac{1}{1-A} = \frac{1}{1-0,15} = 1,176$$

ST = NT x AF = 18 x 1,176 = 21,17 menit

Soal 2

Seorang analis studi waktu ingin mengestimasi jumlah pengamatan yang akan diperlukan untuk mendapatkan kesalahan maksimum yang spesifik, dengan tingkat keyakinan 95.5 persen, Sebuah studi awal meghasilkan rata-rata 5,2 menit dan standar 1,1 menit, Tentukan jumlah pengamatan yang diperlukan bagi dua kasus ini.

- a. Kesalahan maksimum ± 16 persen dari rata-rata sampel
- b. Kesalahan maksimum 0,40 menit

Jawaban

- a. $x = 5,2$ menit $z = 2,00$ untuk 95,5% dari halaman 361
 $s = 1,1$ menit $a = 0,6$

$$n = \left(\frac{zs}{ax} \right)^2 = \left(\frac{2,00(1,1)}{0,06(5,2)} \right)^2 = 49,72 \text{ (bulatkan menjadi 50 pengamatan)}$$

- b. $c = 0,40$

$$n = \left(\frac{zs}{e} \right)^2 = \left(\frac{2,00(1,1)}{0,40} \right)^2 = 30,25 \text{ (bulatkan menjadi 31 pengamatan)}$$

Soal 3

Pengambilan sampel kerja, seorang analis telah diminta untuk menyiapkan sebuah estimasi proporsi waktu yang dihabiskan oleh operator turret lathe dalam menyesuaikan mesin, dengan tingkat keyakinan sebesar 90 persen. Berdasarkan pengalaman sebelumnya, analis percaya bahwa proporsi akan menjadi sekitar 30 persen.

- a. Jika analisis menggunakan ukuran sampel sebanyak 400 pengamatan, berapakah kemungkinan nilai kesalahan maksimum yang akan dikaitkan dengan estimasi ?
- b. Berapakah ukuran sampel yang akan diperlukan analisis untuk mendapatkan nilai kesalahan maksimum tidak lebih dari ± 5 persen?

Jawaban

$\hat{p} = 0,30$ $z = 1,65$ untuk tingkat keyakinan 90 persen dari halaman 361

$$a. \quad e = z \frac{\sqrt{\hat{p}(1-\hat{p})}}{n} = 1,65 \frac{\sqrt{0,3(0,7)}}{400} = 0,038$$

$$b. \quad n = \left(\frac{z}{e} \right)^2 \hat{p}(1 - \hat{p}) = \left(\frac{1,65}{0,05} \right)^2 (0,3)(0,7) = 228,69, \text{ atau } 229$$

PERTANYAAN DISKUSI DAN TINJAUAN

1. Apa yang dimaksud dengan desain pekerjaan dan kenapa hal itu penting?
2. Sebutkan keuntungan dan kerugian spesialisasi dari sudut pandang manajemen ? dari sudut pandang pekerja ?
3. Bandingkan antara pengertian istilah peningkatan pekerjaan dengan pemekaran pekerjaan?
4. Apakah tujuan dari pendekatan-pendekatan seperti pemekaran pekerjaan dan peningkatan pekerjaan ?
5. Jelaskan istilah sistem pengupahan berbasis pengetahuan
6. Apakah yang dimaksud dengan self-directed team? Apa manfaat dari menggunakan jenis tim ini?
7. Beberapa perusahaan Jepang memiliki kebijakan merotasi manajer mereka di antara pekerjaan manajerial yang berbeda. Sebaliknya, manajer di Amerika lebih cenderung mengkhususkan pada sebuah area tertentu (misalkan finansial atau operasi). Bahas keuntungan dan kerugian dari masing-masing pendekatan tersebut. Mana yang anda pilih? Kenapa?
8. Apa yang dimaksud dengan prinsip studi gerak ? Bagaimana pengklasifikasiannya?
9. Sebutkan beberapa alasan kenapa analisis metode diperlukan. Bagaimana analisis metode dihubungkan dengan peningkatan produktivitas?
10. Bagaimana alat-alat seperti grafik alur proses dan grafik pekerja mesin bisa berguna?
11. Apakah yang dimaksud dengan standar waktu? Faktor apa yang harus dipertimbangkan ketika mengembangkan standar?

12. Apa kegunaan utama dari informasi studi waktu
13. Bisakah penilaian kinerja dihindari dengan mempelajari kelompok pekerja dan merata-ratakan waktunya? Jelaskan secara singkat.
14. Jika rata-rata pekerja bisa diidentifikasi, keuntungan apa yang diperoleh dari menggunakan pekerja tersebut untuk studi waktu? Berdasarkan alasan apakah rata-rata pekerja tidak dipelajari?
15. Apakah batasan-batasan dari studi waktu
16. Berikan komentar tentang hal berikut ini “Pada saat tertentu, Waktu standar untuk kebanyakan pekerjaan tidak selalu benar”
17. Kenapa terkadang pekerja membeci studi waktu?
18. Apa yang menjadi keuntungan dan kerugian:
 - a. Rencana pengupahan berbasis waktu?
 - b. Rencana insentif?
19. Apa yang dimaksud dengan pengambilan sampel kerja? Apa yang membuatnya berbeda dengan studi waktu?

INVENTARASASI

1. Apa yang menjadi trade-off dari hal berikut ?
 - a. Menggunakan self-directed team dibandingkan tim dengan pendekatan lebih konvensional yang sering digunakan.
 - b. Menentukan seberapa sering memperbarui waktu standar karena adanya perubahan kecil dalam metode kerja.
 - c. Memilih antara studi waktu dengan pengambilan sampel kerja untuk pengukuran kerja.
2. Siapa yang menggunakan hasil dari pengukuran kerja diorganisasi dan bagaimana mereka menggunakannya?
3. Dalam hal apa teknologi bisa memengaruhi desain pekerjaan?

LATIHAN BERPIKIR KRITIS

Healthy Hots, sebuah restoran cepat saji yang menyajikan makanan yang aman bagi jantung, mengalami beberapa kesulitan dengan kegiatan operasi. Walaupun pelanggan menyukai ide makanan aman bagi jantung dan survei mengindikasikan bahwa pelanggan merasa makanannya enak dan menarik, bisnis mengalami penurunan dalam beberapa minggu terakhir.

Pada titik ini, restoran tidak menghasilkan profit, Pelanggan mengeluhkan pelayanan yang lambat dan perputaran karyawan yang tinggi,

Jelaskan dengan singkat bagaimana teknik yang dijelaskan dalam bab ini bisa digunakan untuk meningkatkan kegiatan operasi, jelaskan dengan detail tentang teknik mana yang bisa digunakan, bagaimana teknik tersebut digunakan, dan alasan anda kenapa teknik tersebut bisa membantu.

LATIHAN PEMBELAJARAN BERBASISI PENGALAMAN

1. Pilih salah satu dari hal berikut ini dan siapkan sebuah grafik mesin pekerja yang menggambarkan kegiatan :
 - a. Mengunjungi sebuah ATM dan melakukan penarikan atau transaksi lainnya
 - b. Mengunjungi sebuah pom bensin dan mengisi bahan bakar
 - c. Mengunjungi sebuah restoran cepat saji dan melakukan pemesanan.
 - d. Mengunjungi sebuah supermarket dan mempertimbangkan memborong makanan atau lainnya dan tempatkan label harga pada pembelian anda.
2. Kembangkan sebuah waktu standar untuk pekerjaan ini. Siapkan sebuah roti isi mentega dan selai kacang. (Catatan : gunakan mentega oles atau margarin jika alergi terhadap kacang.)
 - a. Tulis langkah (elemen) yang dibutuhkan untuk menyiapkan sebuah roti isi.
 - b. Amatir pekerjaan tersebut selama beberapa kali pengulangan dan buat perbaikan jika diperlukan.
 - c. Catat waktu dari masing-masing elemen untuk beberapa kali pengulangan.
 - d. Berikan penilaian kinerja terhadap keseluruhan pekerjaan.
 - e. Kembangkan waktu standar.

SOAL

1. Seorang analis telah mencatat waktu sebuah operasi pemotongan metal selama 50 siklus. Rata-rata waktu per siklus adalah 10,40 menit dan standar deviasinya adalah 1,20 menit untuk seorang pekerja dengan penilaian pekerjaan 125 persen. Asumsikan sebuah kelongaran sebesar 16 persen dari waktu pekerjaan. Temukan waktu standar untuk operasi ini.

2. Sebuah pekerjaan dicatat waktunya untuk 60 siklus dan memiliki rata-rata sebesar 1,2 menit per potong. Penilaian kerja adalah 95 persen dan kelonggaran pada hari kerja adalah 10 persen. Tentukan masing-masing di bawah ini.
 - a. Waktu yang diamati
 - b. Waktu normal
 - c. Waktu standar
3. Sebuah studi waktu dilakukan terhadap sebuah pekerjaan yang berisikan empat elemen waktu yang diamati dan penilaian kinerja untuk enam siklus ditunjukkan dalam tabel berikut.

		Pengamatan (menit per siklus)					
Elemen	Penilaian Kinerja	1	2	3	4	5	6
1	90%	0,44	0,50	0,43	0,45	0,48	0,46
2	85	1,50	1,54	1,47	1,51	1,49	1,52
3	110	0,84	0,89	0,77	0,83	0,85	0,80
4	100	1,10	1,14	1,08	1,20	1,16	1,26

- a. Tentukan waktu siklus rata-rata untuk masing-masing elemen
 - b. Temukan waktu normal untuk masing-masing elemen
 - c. Asumsikan faktor kelonggaran sebesar 15 persen dari waktu pekerjaan, hitung waktu standar untuk pekerjaan ini.
4. Terdapat waktu pengamatan (dalam menit) untuk empat elemen dari sebuah pekerjaan tentukan waktu yang diamati (OT) untuk masing-masing elemen. Catatan : Elemen kedua hanya terjadi setiap siklus.

		SIKLUS					
		1	2	3	4	5	6
Elemen 1		4,1	4,0	4,2	4,1	4,1	4,1
Elemen 2		-	1,5	-	1,6	-	1,4
Elemen 3		3,2	3,2	3,3	3,2	3,3	3,3
Elemen 4		2,7	2,8	2,7	2,8	2,8	2,8

5. Diberikan waktu yang diamati berikut (dalam menit) untuk lima elemen dari sebuah pekerjaan, tentukan waktu yang diamati (OT) untuk masing elemen . Catatan : Beberapa elemen terjadi secara periodik.

SIKLUS						
	1	2	3	4	5	6
Elemen 1	2,1	2,0	2,2	2,1	2,1	-
Elemen 2	-	1,1	-	1,0	-	1,2
Elemen 3	3,4	3,5	3,3	3,5	3,4	3,3
Elemen 4	4,0	-	-	4,2	-	-
Elemen 5	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,4

6. Menggunakan tabel 213 (halaman 365), kembangkan persentase kelonggaran untuk sebuah pekerjaan yang mensyaratkan pekerja mengangkat beban seberat 10 Kilogram saat (1) berdiri dalam posisi yang sedikit canggung, (2) di bawah cahaya yang berada sedikit di bawah standar. Dan (3) adanya suara bising yang keras. Monoton untuk elemen ini tinggi. Kelonggaran personel sebesar 5 persen dan kelelahan dasar 4 persen dari waktu pekerjaan
7. Sebuah operasi mesin pekerja melibatkan 3,3 menit waktu mesin per siklus dalam 40 siklus pada studi waktu stopwatch, waktu pekerja dirata-rata sebesar 1,9 menit per siklus dan pekerja diberikan nilai 120 persen (mesin adalah 100 persen). Di tengah-tengah studi, pekerja beristirahat 10 menit. Asumsi faktor kelonggaran sebesar 12 persen dari waktu kerja. Tentukan waktu standar untuk pekerjaan ini.
8. Sebuah kontrak perserikatan yang baru-baru ini dinegosiasikan memungkinkan pekerja berada dalam departemen pengiriman selama 24 menit, 10 menit untuk waktu personal dan 14 menit penundaan untuk masing-masing dari empat jam. Seorang analis studi waktu mengamati sebuah pekerjaan yang dilakukan secara kontinu dan menemukan waktu rata-rata sebesar 6,0 menit per siklus untuk seorang pekerja. Apa waktu standar yang dapat diterapkan dari operasi tersebut ?

9. Data dalam tabel di bawah mewakili pengamatan studi waktu untuk sebuah operasi woodworking.
- Berdasarkan tabel pengamatan, tentukan waktu standar untuk operasi, asumsikan kelonggaran 15 persen dari waktu pekerjaan.
 - Seberapa banyak pengamatan yang diperlukan untuk mengestimasi waktu rata-rata untuk elemen 2 dalam rentang 1 persen dari nilai sebenarnya dengan tingkat keyakinan 95 persen.
 - Seberapa banyak pengamatan yang diperlukan untuk mengestimasi nilai rata-rata untuk elemen 2 dalam rentang 0,01 menit dari nilai aslinya dengan tingkat keyakinan 95,5 persen?

		PENGAMATAN (MENIT PER SIKLUS)					
Elemen	Penilaian Kinerja	1	2	3	4	5	6
1.....	110%	1,20	1,17	1,16	1,22	1,24	1,15
2.....	115	0,83	0,87	0,78	0,82	0,85	1,32
3.....	105	0,58	0,53	0,52	0,59	0,60	0,54

**Penundaan tidak biasa, waktu tidak dipedulikan.*

10. Seberapa banyak pengamatan bagi seorang analis studi waktu untuk merencanakan sebuah operasi yang memiliki standar deviasi sebesar 1,5 menit per potong jika tujuannya untuk mengestimasi waktu rata-rata per potong dalam rentang 0,4 menit dengan tingkat keyakinan 95,5 persen?
11. Seberapa banyak siklus kerja yang harus dicatat waktunya untuk menghitung rata-rata siklus dalam rentang 2 persen dari rata-rata sampel dengan tingkat keyakinan 99 persen jika sebuah studi menghasilkan waktu-waktu (menit) : 5,2,5,5,5,8,5,3,5,5 dan 5,1?
12. Sebuah survie awal didesain untuk mengestimasi persentase waktu kosong dari kargo udara ekspres, seorang analis menentukan bahwa kargo kosong selama enam kali dari 50 kali pengamatan.

13. Sebuah pekerjaan di kantor asuransi melibatkan percakapan telepon dengan pemegang polis. Manajer kantor mengestimasi bahwa setengah dari waktu yang dimiliki karyawan dihabiskan untuk menelepon. Berapa banyak pengamatan yang diperlukan dalam sehingga berada dalam rentang 6 persen dan memiliki tingkat keyakinan 98 persen?
14. Desain sebuah jadwal pengamanan pengambilan sampel kerja yang mana 8 pengamatan dibuat dalam satu hari berisikan 8 jam. Menggunakan tabel 7.5 (pada halaman 370). Baca digit terakhir kolom 4 kebawah untuk jam (misalkan 1 7 4 4 6 ...) dan baca baris 3 dari kiri ke kanan dalam 2 digit untuk menit (misalkan 47 15 24 86...) atur waktunya secara berurutan.
15. Manajer dari sebuah kantor besar berencana untuk melakukan pengambilan sampel kerja dari waktu yang dihabiskan pekerja ditelepon. Pengamatan akan dilakukan selama 50 hari kerja. Kantor buka 5 hari per minggu selama 8 jam sehari. Walaupun studi akan terdiri atas 200 pengamatan acak, dalam permasalahan ini anda akan diminta untuk menentukan waktu untuk 11 pengamatan. Gunakan angka acak dari tabel 7.5.
- Tentukan waktu untuk 11 pengamatan. Untuk hari, baca 2 digit angka di baris 4 dari kiri ke kanan (misalkan 16 32 15 46 ...), dan lakukan hal yang sama di baris 5.
 - Untuk jam, baca 1 digit pertama ke bawah, gunakan digit pertama dari kolom 1 (misalkan 6, 4, 3, 1 ...)
 - Untuk menit, baca dua digit kolom 4 ke atas menggunakan dua digit pertama (misalkan 30 46 10 ...) dan kemudian ulangi untuk dua digit kedua kolom 4 ke atas (misalkan 95 66 39 ...).
 - Atur kombinasi agar berurutan berdasarkan hari, jam dan menit.
 - Asumsikan 1 Maret adalah Senin dan bahwa tidak ada libur di bulan Maret, April, atau Mei. Ubah hari pengamatan anda dengan hari-hari di bulan Maret, April dan Mei.
16. Sebuah studi pengamatan sampel kerja akan dilakukan pada saat lalu lintas padat (4 sore hingga 7 sore) lima hari per minggu. Studi akan dilakukan dalam 40 hari. Tentukan hari, jam dan menit untuk 10 pengamatan menggunakan prosedur di bawah ini.
- baca dua digit pertama dari kolom 5 ke bawah (misalkan 46 20 38 ...) dan turun untuk 2 digit selanjutnya dari kolom tersebut (misalkan 27 93 56 ...) untuk hari.
 - Untuk jam, baca 1 digit dari kiri ke kanan baris 1 dan kemudian baris 2 (hanya lihat 4 sekian, 5 sekian, dan 6 sekian).
 - Untuk menit, baca 2 digit angka di kolom 6 ke bawah, pertama diulangi 2 digit terakhir (misalkan 87 17 64 ...) dan setelah menggunakan angka tersebut, ulangi dua digit pertama dari kolom tersebut (misalkan 83, 46 00 19 ...).
- Atur waktunya secara berurutan, berdasarkan hari, jam dan menit.

MEMBUAT HOTPLATE

BACAAN

Edgan F.huse

Sekelompok pekerja terdiri atas 10 orang yang bertanggung jawab untuk perakitan hotplate (instrument untuk memanaskan larutan pada temperature yang sudah diberikan) untuk rumah sakit dan laboratorium medis. Sejumlah medis yang berbeda dari hotplate dibuat. Beberapa memiliki alat getar sehingga bisa digabungkan sementara dipanaskan. Lainnya hanya menguji tabung lainnya lagi bisa memanaskan larutan dalam berbagai container yang berbeda.

Dengan alat kecil yang sesuai, masing-masing pekerja merakit bagian dari sebuah hotplate. Hotplate yang baru setengah jadi ditempatkan pada sebuah ban berjalan untuk dibawa dari satu tempat perakitan ke tempat selanjutnya. Ketika hotplate telah selesai, pemeriksa akan memeriksanya untuk memastikan bahwa alat tersebut bekerja dengan sesuai. Kemudian, pekerja terakhir akan menempatkannya pada sebuah kardus yang khusus disiapkan untuk pengiriman.

Kini perakitan telah secara hati-hati diseimbangkan oleh insinyur, yang menggunakan studi waktu dan gerak untuk memecahkan pekerjaan menjadi tugas-tugas subperakitan, masing-masing membutuhkan sekitar tiga menit untuk menyelesaikan. Jumlah dari waktu yang dihitung dari masing-masing subperakitan juga sudah “diseimbangkan”, sehingga tugas yang dilakukan oleh masing-masing pekerja dilakukan dalam waktu yang hampir sama pekerja dibayar dengan bayaran per jam.

Namun terdapat permasalahan. Moral sepertinya menjadi rendah dan pemeriksa menemukan persentase yang relative tinggi dari hotplatanya yang dirakit dengan buruk. Penolakan terkendali yaitu yang lebih “disebabkan” oleh operator dibandingkan bahan baku yang salah sekitar 23 persen.

Setelah membahas situasinya, manajemen memutuskan untuk mencoba sesuatu yang baru. Pekerja dipanggil dan ditanya apakah mereka ingin merakit hotplate secara individu. Pekerja memutuskan untuk mencoba pendekatan karena mereka bisa kembali ke program lama jika program baru ternyata buruk. Setelah beberapa hari pelatihan, masing-masing pekerja mulai untuk merakit keseluruhan hotplate.

Perubahan dibuat sekitar pertengahan tahun. Produktivitas meningkat sangat cepat. Pada akhir tahun, sudah mencapai 84 persen lebih tinggi dari paruh pertama tahun ini walaupun tidak ada perubahan yang dilakukan dalam departemen atau personalnya. Penolakan terkendali telah menurundi dari 23 persen menjadi 1 persen pada periode yang sama. Kemangkiran menurun dari 8 persen menjadi kurang dari 1 persen, pekerja telah merespons secara positif perubahan ini dan moral mereka tinggi. Seperti yang disebutkan oleh salah seorang, “sekarang, ini hotplate saya”. Pada akhirnya, nilai penolakan menurun sehingga semua pemeriksaan akhir rutin dilaksanakan oleh pekerja perakitan itu sendiri. Pemeriksa full time ditransfer ke bekerja lain di organisasi.

PERTANYAAN

1. Perubahan apa yang ada pada situasi kerja yang menjadi penyebab meningkatnya produktivitas dan menurunnya penolakan terkendali?
2. Apa yang menjadi penyebab menurunnya kemangkiran dan peningkatan moral?
3. Perubahan terbesar apa yang ada pada situasi tersebut? Mana yang dikendalikan oleh manajer? Mana yang dikendalikan oleh pekerja?

4. Apa yang mungkin terjadi jika pekerja kembali ke metode ini perakitan yang lama?

Sumber Edgan F.Huse Dibuat ulang dengan izin dari "making Hotplate". *The Modern Manager*. Hak Cipta © 1979 oleh South-Western, divisi dari Thomson Learning, www.thomsonright.com. Facsimile : 800-730-2215.

DAFTAR PUSTAKA PILIHAN DAN BACAAN LANJUTAN

Barnes, Ralph M. *Motion and Time Study: Design and Measurement of work*, Ed, 8. New York: John W.Ley & Sons, 1980.

Badger,R.S. *Introduction to Ergonomics*, New York : McGraw-Hill, 1995.

Carlise, Bran "job Design Implications for Operations Managers". *International Journal of Operations and Production Management*, no.3 (1983), hlm. 40-48.

Cannagham, I barton,danTed Eberle. "A Guide To Job Enrichment and Redesign". *Personel*, Februari 1990, hlm 56-61.

Jorgensen, Karen. *Pay for Result: Practical Guide to Effective Employee Compensation*,SantaMorica CA; Merritt, 1996.

Meyers , Fred E. *Motion and Time Study for Learn Manufacturing*, Ed.2. Upper Saddle River, NJ Prentice Hall, 1999.

Mundel, Marvin E, dan David L. Danner. *Motion and Time Study Improving Productivity*, Ed. 7 Englewood Cliffts, NJ: Prentice Hall 1994.

Neibel, Benjamin, dan Andris Freivalds, *Methods, Standards, and Work Design*. Ed. 10. New York Megraw-Hill, 1999.

Osborr, Jack D, Linda Moran, Ed Musslewhite, dan John Zenger. *Self- Directed Work Teams*. Homewood, IL: Richard D. Irwin, 1990.

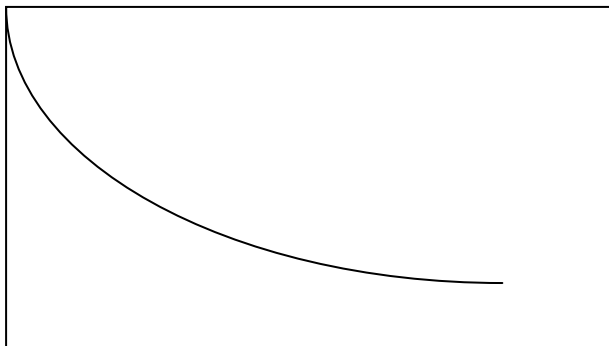
KURVA PEMBELAJARAN

Pembelajaran biasanya terjadi ketika manusia terlibat, hal ini merupakan sebuah pertimbangan dasar dalam desain system kerja. Penting untuk mampu memprediksi bagaimana pembelajaran akan memengaruhi waktu dan biaya dari suatu tugas, Suplemen bab ini ditujukan untuk mengatasi hal tersebut.

KONSEP DARI KURVA PEMBELAJARAN

Kinerja manusia umumnya menunjukkan perkembangan ketika dilakukan secara berulang-ulang waktu yang diperlukan untuk melakukan sebuah tugas menurun ketika pengulangan meningkat. Kurva pembelajaran merangkum fenomena ini. Tingkat peningkatan dan jumlah tugas yang diperlukan untuk melihat porsi utama dari peningkatan adalah sebuah fungsi tugas yang dikerjakan. Jika tugas tersebut pendek dan rutin, hanya sejumlah kecil peningkatan yang mungkin akan terjadi, dan biasanya terjadi pada pengulangan atau repetisi alva pertama. Jika tugas cukup rumit dan memiliki durasi yang lebih panjang, peningkatan akan terjadi setelah jarak yang lebih panjang (misalnya, sejumlah besar repetisi). Oleh karena itu, factor pembelajaran memiliki sedikit relevansi untuk perencanaan atau penjadwalan kegiatan rutin, tapi memiliki relevansi untuk kegiatan repetisi yang baru atau sulit.

Figur 7S.1 menggambarkan hubungan dasar antara peningkatan repetisi dengan penurunan waktu per repetisi. Perlu dicatat bahwa kurva tidak akan pernah menyentuh sumbu horizontal, yaitu waktu per unit tidak mungkin nol.



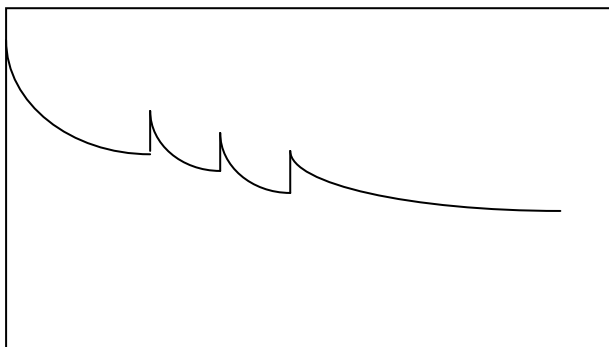
Figur 7S.1

Efek pembelajaran:

Waktu per repetisi

Menurun ketika jumlah

Repetisi meningkat



Figur 7S.2

Peningkatan bisa

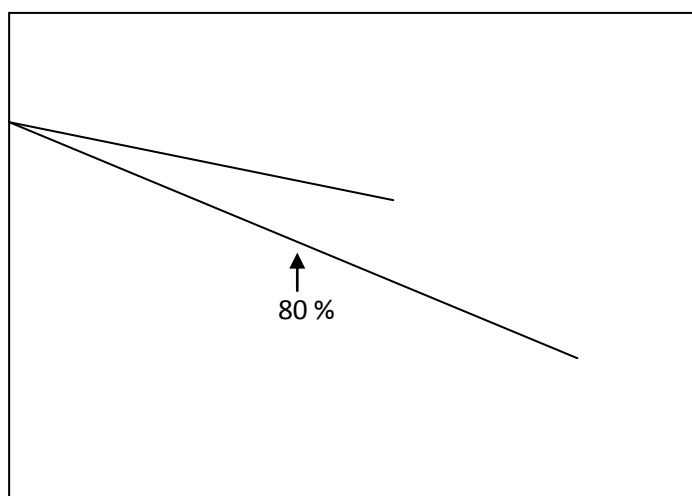
Menciptakan efek naik

Turun dalam kurva

Hubungan umum, kemungkinan lain, merujuk pada sebuah kurva pengalaman, sebuah fungsi kemajuan. Para ahli setuju bahwa efek pembelajaran merupakan hasil dari factor lainnya selain pembelajaran sebenarnya. Beberapa peningkatan bias dilacak berasal dari factor praproduksi, seperti pemilihan alat dan perlengkapan, desain produk, analisis metode, dan secara umum jumlah usaha yang dikeluarkan sebelum dimulainya pekerjaan. Factor yang berpengaruh lainnya melibatkan perubahan setelah produksi dimulai, seperti perubahan metode, alat, dan desain. Selain itu, masukan dari manajemen bias menjadi sebuah factor yang penting melalui perencanaan, penjadwalan, motivasi dan kendali.

Perubahan yang terjadi ketika produk sudah dimulai bias mengakibatkan peningkatan yang bersifat sementara pada waktu perunit hingga pekerja menyesuaikan diri pada perubahan, walaupun pada akhirnya mengarah kepada peningkatan hasil. Jika sejumlah perubahan dilakukan pada saat produksi, kurva pembelajaran akan lebih realistis digambarkan dengan serangkaian garis naik turun daripada kurva yang lurus, seperti yang digambarkan dalam figure 7S.2. Meskipun demikian, akan sesuai jika bekerja dengan kurva yang lurus, yang bias diartikan sebagai efek rata-rata.

Dari sebuah sudut pandang organisasi, apa yang membuat efek pembelajaran lebih dari sekedar keingintahuan adalah kemungkinannya, yang menjadi jelas jika hubungan direncanakan dalam skala jangka panjang (lihat figure 7S.3). Garis lurus yang dihasilkan menggambarkan sebuah persentase pembelajaran yang konstans, yang menjadi dasar dari estimasi dari kurva pembelajaran; bukti empiris menunjukkan bahwa setiap penggandaan hasil repetisi dalam sebuah persentase konstans menurun dalam waktu per repetisi. Hal ini berlaku pada waktu rata-rata dan unit. Penurunan umum yang memiliki rentang dalam 10 persen hingga 20 persen. Dengan kesepakatan, kurva pembelajaran menunjuk pada komplement dari tingkat kemajuannya. Misalnya, sebuah kurva pembelajaran sebesar 80 persen menunjukkan penurunan sebesar 20 persen dalam waktu unit (atau rata-rata) dengan masing-masing penggandaan repetisi dan sebuah kurva 90 persen menunjukkan tingkat kemajuan sebesar 10 persen. Perhatikan bahwa sebuah kurva 100 persen tidak menggambarkan kemajuan apa pun.



Jumlah repetisi

Contoh 7S.1 :

Sebuah kegiatan memiliki kurva pembelajaran 80 persen. Kurva tersebut bahwa pekerja memerlukan waktu 10 jam untuk menghasilkan unit pertama. Tentukan waktu penghasilan yang diharapkan untuk unit-unit ini : ke-2, ke-4, ke-8 dan ke-16. Catat secara berurutan pengandaan unit.

Jawaban :

Setiap kali hasil kumulatif berlipat ganda, waktu per unit untuk jumlah tersebut kira-kira harus setara dengan waktu sebelumnya dikalikan dengan persentase pembelajaran (80 persen dalam kasus ini). Dengan demikian :

Unit	Waktu Unit (jam)
1.....	= 10
2.....	0,8(10) = 8
3.....	0,8 (8) = 6,4
4.....	0,8 (5,2)= 4,096

Contoh 7S.1 menggambarkan sebuah poin penting dan juga mengangkat sebuah pertanyaan yang menarik. Poinnya adalah pengurangan waktu per unit menjadi semakin berkurang ketika jumlah penggalangan meningkat. Misalnya, unit kedua memerlukan waktu dua jam lebih sebentar dibandingkan unit pertama, dan peningkatan dari unit ke delapan menjadi unit ke 16 lebih dari 1 jam. Pertanyaan yang muncul adalah bagaimana waktu dihitung nilai-nilai seperti tiga, lima enam, tujuh dan unit lainnya yang tidak berada dalam pola ini?

Terdapat 2 cara untuk mendapatkan waktu. Pertama, menggunakan rumus cara kedua adalah menggunakan sebuah tabel nilai.

Pertama, perharikan pendekatan dengan rumus. Rumusnya didasarkan pada keberadaan dari hubungan linier antara waktu per unit dengan jumlah unit ketika 2 variabel ini dtuliskan dalam logaritma.

Waktu unit (misalkan jumlah jam dari buruh langsung yang dibutuhkan) untuk unit ke n bias dihitung menggunakan rumus berikut.

$$T_n = T_1 \times n^b$$

Keterangan :

T = waktu untuk unit ke -n

T_1 = waktu untuk unit pertama

$n^b = n$ (persentase pembelajaran) + $1n^2$; $1n$ merupakan logaritma natural

Untuk menggunakan rumus anda perlu mengetahui waktu untuk unit pertama dan persentase pembelajaran. Misalnya, antara sebuah kurva 80 persen dengan $T_1=10$ jam, waktu untuk unit ketiga akan dihitung sebagai berikut :

$$T_3 = 10(3^{\ln 0.8 \ln 2}) = 7,02$$

Catatan log bisa digunakan selain In

Pendekatan kedua adalah menggunakan sebuah “factor pembelajaran” yang diperoleh dari tabel seperti Tabel 7S.1.

Tabel tersebut menunjukan dua hal untuk beberapa persentase pembelajaran. Salah satunya adalah sebuah nilai unit untuk jumlah repetisi (nomor unit). Hal ini memungkinkan kita untuk dengan mudah menentukan seberapa lama suatu unit diproduksi. Hal lainnya adalah nilai kumulatif, yang memungkinkan kita untuk menghitung total jam yang diperlukan untuk menyelesaikan jumlah repetisi manapun. Perhitungan untuk keduanya merupakan operasi relative sederhana, kalikam nilai tabel dengan waktu yang dibutuhkan untuk unit pertama.

Untuk mendapatkan waktu sebuah unit individu (misalkan unit kesepuluh) gunakan rumus berikut.

$$T_n = T_1 \times \text{factor waktu unit}$$

Dengan demikian, untuk sebuah kurva 85 persen dengan $T_1 = 4$ jam, waktu total untuk unit ke-10 adalah $4 \times 0,583 = 2,33$ jam. Untuk mendapatkan waktu bagi semua unit hingga unit tertentu (misalkan 10 unit pertama), rumus berikut digunakan.

$$\sum T_n = T_1 \times \text{faktor waktu total}$$

Dengan demikian, untuk kurva 85 persen dengan $T=4$ jam, total waktu 10 unit (termasuk waktu untuk unit 1)adalah $4 \times 7,116 = 28,464$ jam

Contoh 7S.2 :

Production Airplanes sedang menegoisasikan sebuah kontrak untuk memproduksi 20 pesawat jet kecil. Pesawat jet tersebut memerlukan waktu 400 hari untuk buruh langsung. Persentase pembelajaran adalah 80 persen. Estimasikan jumlah hari yang diharapkan untuk buruh langsung :

- Jet ke-20
- Seluruh 20 jet
- Waktu rata-rata untuk 20 jet

Jawaban :

Menggunakan Tabel 7S.1 dengan $n = 20$ dan persentase pembelajaran 80 persen . anda akan menemukan factor-faktor berikut.

Waktu unit = 0,381; waktu total = 10,485.

- Waktu yang diharapkan untuk jet ke -20 : 40 ($n-181$) = 152,4 hari kerja.
- Waktu total yang diharapkan untuk seluruh 20 jet 400 (10,485) – 4.194 hari kerja.
- Waktu rata-rata untuk 20 jet : $4,194/20 = 2097$ hari kerja.

Penggunaan Tabel 7S.1 memerlukan waktu untuk unit pertama jika untuk alas an tertentu waktu penyelesaian untuk unit pertama tidak tersedia, atau jika manajer percaya waktu penyelesaian untuk unit-unit kemudian lebih terpecaya, tabel bias digunakan untuk memperoleh sebuah estimasi waktu awal.

Contoh 7S.3 :

Manajer pada contoh 7S.2 percaya bahwa beberapa permasalahan yang tidak biasa muncul ketika memproduksi jet pertama dan ingin mengubah estimasi tersebut berdasarkan pada sebuah esktu penyelesaian 276 hari untuk jet ketiga.

Jawaban :

Nilai unit untuk $n = 3$ dan kurva 80 persen adalah 0,702 (Tabel 7S.1). Bagi waktu actual unit 3 dengan nilai tabel untuk memperoleh estimasi terbaru untuk waktu unit 1: $276 \text{ hari} / 0,702 = 393,2$ hari kerja.

PENERAPAN KURVA PEMBELAJARAN

Teori kurva pembelajaran berguna untuk diterapkan pada beberapa bidang :

- Perencanaan dan penjadwalan karyawan.
- Pembelian yang bias dinegosiasikan.
- Penentuan harga produk barang.
- Penganggaran, pembelian, dan perencanaan persediaan.
- Perencanaan kapasitas.

Pengetahuan proyeksi hasil dalam mempelajari situasi bisa membantu manajer membuat keputusan yang lebih baik tentang seberapa banyak pekerja yang diperlukan dibandingkan yang bias mereka tentukan dari keputusan yang didasarkan pada tingkat *output* inisial. Tentu saja, manajer mengetahui dengan jelas bahwa peningkatan akan terjadi, apa yang dikontribusikan oleh kurva pembelajaran adalah sebuah metode untuk mengukur peningkatan di masa depan yang diharapkan.

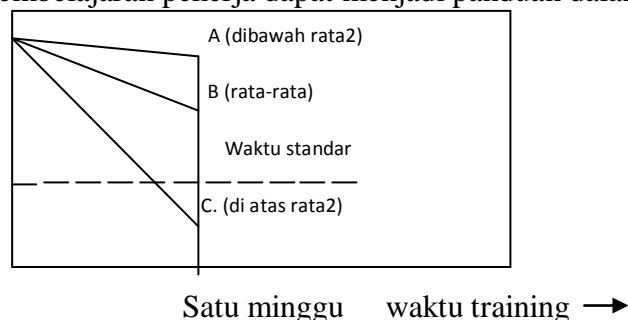
Pembelian yang dapat dinegosiasikan sering kali meliputi kontrak produk terspesialisasi yang mungkin memiliki tingkat kerumitan yang tinggi. Contohnya meliputi pesawat terbang, computer dan peralatan bertujuan khusus. Biaya buaruh langsung per unit dari barang-barang

tersebut bias diharapkan turun ketika besarnya permintaan meningkat. Oleh karena itu, negosiasi pertama menentukan jumlah unit kemudian menegosiasikan harga berdasarkan hal tersebut. Pemerintah membutuhkan data kurva pembelajaran mengenai kontrak yang melibatkan barang yang besar dan kompleks. Untuk kontrak yang dihentikan sebelum pengiriman semua unit, pemasok bias menggunakan data kurva pembelajaran untuk berpendapat mengenai peningkatan harga unit untuk jumlah unit yang sedikit. Sebaliknya, pemerintah bias menggunakan informasi tersebut untuk menegosiasikan harga per unit yang rendah pada pesanan berdasarkan pada keuntungan pembelajaran tambahan yang diproyeksikan.

Manajer harus menentukan harga untuk produk dan jasa baru mereka, sering kali berdasarkan pada produk beberapa unit. Menyamaratakan dari biaya beberapa produk pertama akan menghasilkan harga yang lebih tinggi dibandingkan apa yang bias diharapkan setelah diproduksi sejumlah unit. Sebenarnya, manajer perlu untuk menggunakan kurva pembelajaran untuk menghindari penentuan harga yang rendah selain juga penentuan harga yang terlalu tinggi. Manajer bias memproyeksikan biaya awal dengan menggunakan progresi pembelajaran yang dikenal mewakili sebuah pengalaman masa lalu dari organisasi, atau melakukan analisis regresi dari hasil awal.

FIGUR 7S.4

Kurva pembelajaran pekerja dapat menjadi panduan dalam penempatan kerja personel.



Proyeksi kurva pembelajaran membantu manajer untuk merencanakan kebutuhan biaya dan buruh, pembelian dan persediaan. Misalnya, biaya awal per unit akan tinggi dan hasilnya akan rendah, sehingga keputusan akan pembelian dan persediaan bias menggambarkan hal ini. Ketika produktivitas meningkat, tindakan berhubungan dengan pembelian dan/atau persediaan harus bisa meningkatkan penggunaan bahan baku dan pembelian suku cadang untuk bisa seiring dengan hasil. Karena efek pembelajaran, nilai penggunaan akan meningkat seiring dengan waktu. Oleh karena itu, kegagalan untuk melihat pada kurva pembelajaran akan membaca kepada estimasi berlebihan cari kebutuhan buruh dan estimasi yang kurang dari nilai penggunaan bahan baku.

Prinsip pembelajaran terkadang bisa digunakan untuk mengevaluasi pekerja baru pada periode pelatihan. Hal ini dicapai dengan mengukur kinerja pekerja, menggambarkan hasilnya dalam grafik, dan membandingkan mereka dengan sebuah nilai pembelajaran yang diharapkan. Perbandingan menunjukkan pekerja yang mana di bawah kualifikasi, rata-rata dan di atas kualifikasi untuk jenis pekerjaan tertentu (lihat figure 7S.4). selain itu ,

pengukuran kemajuan pekerja bisa membantu untuk memprediksi apakah pekerja akan membuat sebuah kuota dalam sebuah periode waktu tertentu.

Boeing menggunakan kurva pembelajaran untuk mengestimasi penurunan bobot dalam desain pesawat terbang terbaru. Bobot merupakan factor utama dalam memenangkan kontrak karena hal itu terkait langsung dengan ekonomi bahan bakar.

Contoh 7S.4 :

Gunakan teori kurva pembelajaran untuk memprediksi jumlah repetisi (unit) yang akan diperlukan bagi peserta pelatihan untuk mencapai waktu 6 menit jika peserta tersebut memerlukan 10 menit untuk menyelesaikan unit pertama dan menggunakan kurva pembelajaran 90 persen.

- a. Gunakan tabel pembelajaran.
- b. Gunakan rumus log.

Jawaban :

- a. Pendekatan tabel bisa digunakan untuk persentase pembelajaran yang tertulis di atas tabel, seperti kurva 90 persen dalam contoh ini. Pendekatan tabel didasarkan pada persamaan 7S.2;

$$T_n = T_1 \times \text{factor waktu unit}$$

Mengatur T_n setara dengan waktu special yaitu 6menit dan menyelesaikan factor tabel unit menghasilkan :

$$6 \text{ menit} = 10 \text{ menit} \times \text{factor tabel unit.}$$

$$\text{Selesaikan , factor tabel unit} = 6 \text{ menit} / 10 \text{ menit} = 0,600.$$

Dari tabel 7S.1 di bawah 90 persen pada kolom waktu unit, kita menemukan 0,599 pada 29 unit.. oleh karena itu, sekitar 29 unit akan diperlukan untuk memperoleh waktu yang ditentukan.

- b. Menggunakan rumus log.
 1. Hitung rasio waktu yang ditentukan terhadap waktu unit pertama 6 menit/10 menit = 0,600.
 2. Hitung rasio dari persentase pembelajaran \ln terhadap n 2. $\ln 0,90/n^2 - 0,1053605/0,6931472 = -0,1520$.
 3. Temukan nilai n yang $\ln 6,152 = 0,600 : 0,132 \sqrt{0,600} = 28,809$. Bulatkan menjadi 29. Oleh karena itu, 29 unit (repetisi) akan diperlukan untuk memperoleh waktu 6 menit.

STRATEGI OPERASI

Kurva pembelajaran sering kali memiliki implikasi strategis untuk masuk pasar ketika sebuah organisasi berharap untuk dengan cepat mendapatkan pangsa pasar. Penggunaan dari strategi

berbasis waktu bisa berkontribusi pada hal ini. Peningkatan dalam pangsa pasar menciptakan volume tambahan, memungkinkan operasi untuk bisa dengan cepat bergerak turun pada kurva pembelajaran, dengan demikian menurunkan biaya dan dalam prosesnya mendapatkan keuntungan kompetitif. Dalam beberapa contoh, volume tersebut cukup besar, sehingga operasi akan bergeser dari mode kumpulan ke operasi repetitive, yang bisa membawa pada penurunan biaya lebih jauh.

Proyeksi kurva pembelajaran bisa berguna untuk perencanaan kapasitas. Memiliki estimasi waktu yang realistis berdasarkan pada teori kurva pembelajaran, manajer bisa memasukkan informasi tersebut ke dalam kapasitas kebutuhan yang actual dan melakukan perencanaan berdasarkan hal tersebut.

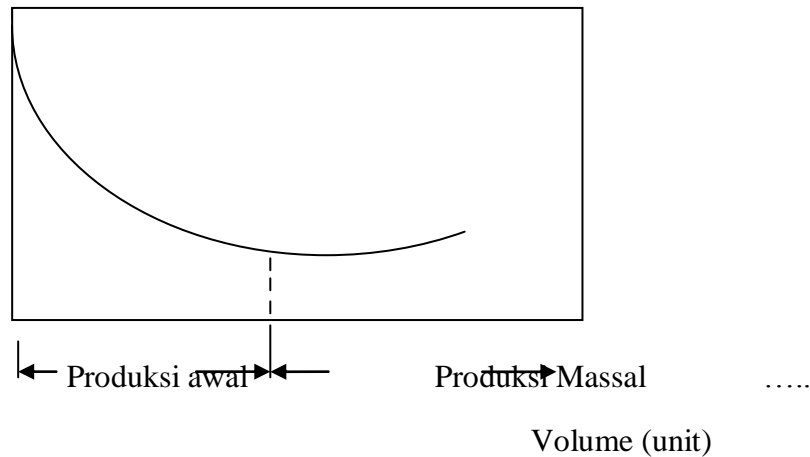
PERINGATAN DAN KRITIK

Manajer yang menggunakan kurva pembelajaran harus menyadari kekurangan dan kelemahannya. Bagian ini membahas secara singkat beberapa peringatan dan kritik mengenai kurva pembelajaran.

1. Nilai pembelajaran bisa berbeda antara organisasi satu dengan organisasi lainnya dan berdasarkan jenis pekerjaannya. Oleh karena itu, lebih baik berdasarkan nilai pembelajaran pada studi empiris daripada mengasumsikan nilai yang dimungkinkan.
2. Proyeksi berdasarkan kurva pembelajaran harus dianggap sebagai perkiraan dari waktu actual dan diperlakukan secara wajar.
3. Karena estimasi waktu didasarkan pada waktu unit pertama, pertimbangan yang sangat masak harus dilakukan untuk memastikan bahwa waktu tersebut valid, mungkin bisa dilakukan revisi waktu dasar ketika waktu terakhir tersedia. Karena sering kali perlu untuk mengestimasi waktu untuk unit pertama sebelum dilakukannya produksi, peringatan ini sangat penting.
4. Dimungkinkan pada titik tertentu, kurva tersebut meningkat atau bahkan menurun, terutama pada akhir pekerjaan. Potensi penghematan pada titik tersebut sangat kecil yang mana kebanyakan pekerjaan tidak memerlukan perhatian atau minat untuk mempertahankan peningkatan. Beberapa pekerja yang lebih baik atau sumber lainnya mungkin berpindah pada pekerjaan baru yang baru akan dimulai.
5. Beberapa peningkatan mungkin akan terlihat lebih daripada kenyataannya; peningkatan dalam waktu mungkin disebabkan sebagian oleh peningkatan pada biaya buruh tidak langsung.
6. Pada situasi produksi missal, kurva pembelajaran mungkin digunakan terlebih dahulu dalam memprediksi seberapa lama waktu yang dibutuhkan sebelum prosesnya stabil. Untuk kebanyakan hal, konsep tidak berlaku pada produksi missal karena penurunan waktu per unit tidak dapat dilihat untuk semua tujuan praktis (lihat figure 7S.5).
7. Pengguna kurva pembelajaran terkadang gagal untuk menyertakan efek perpindahan; pengalaman sebelumnya dengan kegiatan serupa bisa mengurangi waktu kegiatan, walaupun perlu diperhatikan bahwa nilai pembelajaran tetap sama.
8. Siklus hidup yang lebih pendek, manufaktur yang fleksibel, dan pekerja lintas fungsi bisa memengaruhi cara bagaimana kurva pembelajaran bisa diterapkan.

FIGUR 7S.5

Kurva pembelajaran berguna untuk produksi yang baru dimulai, biasanya bukan untuk produksi massal.



SOAL DAN JAWABAN

SOAL 1

Sebuah operasi perakitan memiliki kurva pembelajaran 90 persen. Lini tersebut baru memulai pekerjaan untuk barang baru; unit awal memerlukan 28 jam. Estimasi waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan :

- Lima unit pertama
- Unit 20 hingga 25

Jawaban :

Gunakan factor waktu total dalam kolom 90 persen dari tabel 7S.1

- Nilai tabel 4,339
Perkiraan waktu untuk lima unit : $28 (4,339) = 121,49$ jam
- Waktu total untuk unit 20 sehingga 25 bisa ditentukan dengan pengurangan :

	<u>jam</u>
waktu total untuk 25 unit :	$28(17,713) = 495,96$
waktu total untuk 19 unit :	$28 (13,974) = \underline{391,27}$
waktu total untuk 20 unit hingga 25	104,69

SOAL 2

Seorang manajer ingin menentukan nilai pembelajaran yang sesuai untuk jenis pekerjaan baru yang akan dilakukan oleh perusahaannya. Dia telah memperoleh waktu penyelesaian untuk enam pengulangan awal dari pekerjaan jenis ini. Berapakah nilai pembelajaran yang sesuai?

Unit	Waktu
Penyesuaian(jam)	
1	15,9
2	12,0
3	10,1
4	9,1
5	8,4
6	7,5

Menurut teori, waktu per unit menurun pada tingkat yang konstan ketika hasil berlipat ganda (misalkan unit 1 ke 2 , 2 ke 4, dan 3 ke 6). Rasio untuk waktu yang diamati akan memberikan tingkat yang sesuai, dengan demikian :

$$\frac{\text{Unit 2}}{6} = \frac{12,0}{15,9} = 0,755 \quad \text{unit 4} = \frac{9,1}{12,0} = 0,758 \quad \text{unit}$$

$$\text{Unit 1} \quad 15,9 \quad \text{unit 2} = 12,0 \quad \text{unit 3} = 10,4$$

Tidak aneh, terdapat beberapa keragaman; tingkat tersebut biasanya merupakan perkiraan yang diperhalus. Walaupun demikian, rasio tersebut cukup erat nilai 75persen sepertinya masuk akal dalam kasus ini.

BAB 8 PERENCANAAN DAN ANALISIS LOKASI

Faktor yang memengaruhi keputusan mengenai lokasi

Banyak faktor yang memengaruhi keputusan mengenai lokasi. Namun sering kali terjadi yang mana satu atau beberapa faktor terlalu penting, sehingga mendominasi keputusan, misalnya dalam manufaktur, faktor yang berpotensi mendominasi biasanya ketersediaan pasokan energi dan air yang besar serta kedekatan dengan bahan baku. Dengan demikian, reaktor nuklir memerlukan sejumlah besar air untuk pendinginan. Industri berat seperti baja dan aluminium memerlukan listrik dalam jumlah yang besar dan sebagainya. Biaya transportasi bisa menjadi faktor utama. Pada organisasi jasa, faktor yang mungkin mendominasi terkait dengan pasar, termasuk pola lalu lintas, kenyamanan, dan lokasi pesaing. Selain kedekatan dengan pasar misalnya agen, penyewaan mobil berlokasi dekat dengan bandara atau pusat kota, tempat pelanggan berada.

Ketika organisasi telah memutuskan faktor yang paling penting, hal itu akan mengerucutkan pencarian alternatif yang sesuai dengan wilayah geografis, kemudian sejumlah kecil alternatif lokasi masyarakat akan diidentifikasi dan dilakukan analisis yang mendetail. Faktor manusia bisa menjadi sangat penting seperti yang ada pada berita terkini dibawah. Hal ini mungkin meliputi “kejutan budaya” yang sering dialami ketika karyawan dipindahkan ke lingkungan yang sangat berbeda dari lokasi saat ini – misalnya, perpindahan dari kota besar ke daerah pedesaan, atau dari pedesaan, atau dari pedesaan ke kota besar, atau perpindahan ke daerah yang memiliki iklim yang sangat berbeda.

Kejutan budaya dialami unit MCI inovatif di Colorado Springs

Alex markets

Yakin bahwa pengaturan spektakuler dari kota ini akan memengaruhi pekerjaannya. Richard Liebbeber kemudian berpikir bangun dan mereka akan datang.

Di tahun 1994 kepala teknologi dan MCI communication corp memutuskan untuk merelokasi bagian terpenting MCI

Dia percaya bahwa pegunungan rendahnya tingkat kejahatan, iklim yang bersih dan perumahan dengan harga yang rendah akan menjadi “magnet bagi teknisi peranti lunak” komputer terbaik dan terbesar”

Dia menolak peringatan dari hampir separuh lusin senior eksekutif bahwa lokasi Colorado Springs yang terisolasi dan memiliki politik yang konservatif akan ditolak oleh teknisi yang berwawasan luas dan secara teknis berbeda seperti yang diharapkan akan menarik bagi mereka

Salah satu yang membuat saya nyaman adalah fakta bahwa perusahaan lain tersebut telah memilih Colorado Springs “ujar Liebbeber”

Dia ternyata salah

Sementara banyak karyawan MCI dengan level jabatan rendah tergoda dengan yang menarik ,

Memutuskan untuk pindah sementara sementara banyak teknisi serta ratusan dari kaum minoritas sebesar 51% mengatakan tidak , atau keluar dari colorado springs setelah relokasi.

Hidup di “dunia tanpa harapan “

Ini seperti hidup tanpa harapan “ujar james finucane , seorang keturunan jepang yang istrinya berasal dari argentina ,sebagai seorang teknisi yang telah lama bekerja ,finucane termasuk salah satu teknisi hebat di MCI hingga ia pindah pada tahun 1994 tidak ada budaya ,tidak ada perbedaan tidak ada universitas riset,tidak ada semangat hidup atau kegembiraan pada pasar pekerjaan.

Biaya untuk pindah

Ketika perpindahan tersebut diumumkan banyak karyawan tingkat rendah merasa antusias. Kebijakan perpindahan MCI adalah membayar setiap pengeluaran yang dapat dibayarkan.biaya per karyawan rata-rata adalah \$100.000.biaya tersebut meliputi enam bulan perumahan sementara dan biaya hidup.biaya sekolah untuk anak-anak karyawan,dan pembayaran penuh tiap bulan untuk biaya lain-lain.terdapat pula tawaran perumahan yang luar biasa.”Di Alexandria, Virginia,kita hanya memiliki rumah yang kecil,dengan ukuran 50 X 112 kaki,”ujar jerome sabolik,seorang teknisi peranti lunak senior.untuk uang yang sama,kita memperoleh sebuah rumah seluas 3.000 kaki persegi pada lahan seluas 2,5 meter.”Ribuan pekerja lebih dari yang diharapkan oleh libhater_mengambil keuntungan atas tawaran tersebut,membatalkan rencananya untuk merekrut karyawan berbiaya rendah di Colorado.

Namun senior manager tidak terlalu antusias.James Zucco penerus Ditchfield dan kepala dari system engineering tetap tertanam dan pada akhirnya memutuskan untuk keluar dan bergabung dengan AT&T corp mereka yang menolak lainnya adalah gary wiesenborn eksekutif nomer 1 pada divisi tersebut. Yang kemudian pindah ke bell atlaantic corp pinghs yang mengatur perencanaan dan penganggaran untuk divisi tersebut menolak untuk pindah dan keluar di tahun 1993.akan tetapi pejabat mci mengatakan bahwa walaupun terdapat pengutangan,divisi corolado secara etnis berbeda dibandingkan dengan perusahaan lokal lainnya.

Faktor regional

Faktor regional yang utama meliputi bahan baku, pasar dan pertimbangan buruh.

Lokasi bahan baku. perusahaan berlokasi dekat atau berada disumber bahan baku untuk 3 alasan utama: kebutuhan, kecepatan untuk habis, dan biaya transportasi. kegiatan operasi penambangan, pertanian, kehutanan, dan perikanan memiliki alasan kebutuhan. jelas sekali, operasi seperti itu harus berlokasi dekat dengan bahan baku. perusahaan yang bergerak dalam pengalengan atau pembekuan buah segar dan sayuran, pemrosesan produk susu, roti dan sebagainya, harus memerhatikan kecepatan untuk habis ketika mempertimbangkan lokasi. Biaya transportasi penting dalam industri yang mana pemrosesan mengeliminasi sebagian besar bahan baku, membuatnya lebih murah jika mengirimkan produk atau bahan baku setelah pemrosesan. Contoh lainnya termasuk pemotongan aluminium, pembuatan keju, dan produksi kertas.

Lokasi pasar. Perusahaan yang berorientasi profit sering kali berlokasi dekat dengan pasar yang ingin mereka tuju sebagai bagian dari strategi kompetitif mereka. Faktor lainnya termasuk biaya distribusi atau kecepatan habis dari sebuah produk jadi.

Penjualan dan jasa ritel biasanya dit emukan dekat dengan pusat pasar yang mereka layani.

Contohnya termasuk restoran cepat saji, pusat jasa, jasa binatu, dan supermarket cukup sering produk mereka dan pesaing mereka sangat serupa sehingga mereka bergantung pada kenyamanan untuk menarik pelanggan.

Kepadatan yang tinggi atau lalu lintas yang ramai.

Faktor persaingan / kenyamanan adalah hal yang juga penting dalam menentukan lokasi untuk bank, hotel dan motel, toko reparasi, toko obat, kios, surat kabar dan pusat perbelanjaan. Hal yang serupa dokter, pengacara, tukang rambut, dan pakar kecantikan biasanya melayani klien yang berada didalam area terbatas

Tekanan kompetitif untuk kegiatan ritel bisa menjadi faktor yang penting dalam beberapa kasus, pasar yang berada di lokasi tertentu mungkin terlalu kecil untuk 2 atau lebih pesain (misalkan 1 franchise burger perblok) sehingga pencarian lokasi yang potensial cenderung berfokus pada lokasi tanpa pesaing.

Beberapa perusahaan harus berlokasi dekat dengan pasar karena kecepatan habis produk mereka . contohnya meliputi tempat pembuatan roti , toko bunga dan toko ikan segar . untuk jenis perusahaan lainnya ,

Lokasi dari berbagai jasa pemerintahan dekat dengan pasar yang akan mereka layan oleh karena itu , kantor pos biasanya tersebar di area metropolitan. Kantor polisi dan pelayanan kesehatan memiliki lokasi yang didasarkan pada keperluan klien. Misalnya patroli polisi biasanya dilakukan di daerah dengan angka kriminalita yang tinggi dan jasa pelayanan kesehatan darurat biasanya ditemukan di tengah lokasi .

Peranti lunak bisa membantu dalam analisis lokasi . misalkan sebuah sistem informasi geografis (geographic information systems-GIS) adalah sebuah alat berbasis komputer untuk mengumpulkan , menyimpan,memproleh , dan menampilkan data demografis pada peta data meliputi usia ,pendapatan,jenis pekerjaan , tipe rumah ,atau data serupa lainnya . petanya bisa global ,nasional,regional,negara bagian atau provinsi , kota besar , kabupaten,atau kota kecil . analis memiliki kemampuan untuk menjawab sejumlah pertanyaan yang sulit untuk dijawab atau sangat lama untuk bisa dijawab , menggunakan metode yang traditional .

Faktor buruh

Pertimbangan utama mengenai burh adalah biaya dan ketersediaan dari buruh upah buruh disebuah area , produktivita dan sikap buruh terhadap pekerjaan ,dan apakah perserikatan merupakan permasalahan yang serius .

Biaya buruh sangat penting bagi organisasi yang menggunakan buruh secara intensif pemindahan pemindahan industri tekstil ke negara-negara seperti china,dan vietnam,adalah karena perbedaan dalam biaya buruh

Kemampuan dari karyawan potensial bisa menjadi faktor walaupun beberapa perusahaan lebih memilih untuk melatih karyawan baru daripada benar benar bergantung pada pengalaman sebelumnya meningkatnya spesialisasinya di banyak industri membuat kemungkinan ini menjadi lebih mungkin dibandingkan dimasa lalu ,walaupun kebanyakan perusahaan berkonsentrasi pada pasokan dari pekerja pabrik (blue collar).beberapa perusahaan lebih tertarik pada ilmuwan dan karyawan teknis sebagai karyawan potensial dan mereka mencari area yang banyak memiliki karyawan seperti itu.

Sikap pekerja terhadap perputaran karyawan ,kemangkiran,dan faktor serupa mungkin berbeda diantara lokasi yang potensial –pekerja yang berada di daerah pusat .mungkin menunjukkan sikap yang berbeda diantara lokasi .

Beberapa perusahaan menawarkan karyawan mereka saat ini pekerjaan jika pindah ke lokasi yang baru , namun di banyak kasus karyawan enggan untuk pindah , terutama jika hal itu berarti meninggalkan teman dan keluarga.

Iklim dan pajak

Iklim dan pajak memainkan peran dalam keputusan mengenai lokasi misalnya ,serangkaian musim dingin yang tidak biasa dan menyebabkan beberpa perusahaan memepertimbangkan untuk pindah ke daerah dengan iklim yang lebih hangat .terutama jika penundaan pengiriman gangguan pekerjaan disebabkan oleh ketidakmampuan karyawan,untuk bekerja terlalu sering .hal yang serupa pendapatan usaha dan pendapatan individu di beberapa negara bagian mengurangi ketertarikan pada ketertarikan pada perusahaan yg sedang mencari lokasi baru.

PERTIMBANGAN KOMUNITAS

Banyak komunitas masyarakat yg secara aktif berusaha untuk menarik bisnis baru, menawarkan insentif keuangan dan lainnya, karena mereka dianggap sebagai sumber pendapatan pajak yg potensial dan kesempatan kerja yg baru,

Kelompok lokal mungkin secara aktif berusaha untuk mengeluarkan beberapa perusahaan berdasarkan alasan tersebut dan perusahaan harus berusaha meyakinkan pejabat lokal bahwa mereka akan jadi “warga masyarakat yang bertanggung jawab” selain itu beberapa organisasi menemukan bahwa walaupun bersikap dari keseluruhan komunitas masyarakat dapat diterima, masih terdapat penolakan terhadap lokasi tertentu dari penduduk setempat yg menolak adanya kemungkinan peningkatan suara bising, kemacetan atau polusi contoh dari penolakan komunitas masyarakat terhadap perluasan bandara, perubahan dalam penetapan wilayah, fasilitas atau konstruksi truk dan konstruksi jalan raya.

Dari sudut pandang perusahaan sejumlah faktor menentukan keinginan dari sebuah komunitas masyarakat sebagai tempat bagi pekerja dan manajer nya untuk tinggal.

Mereka memasukkan fasilitas untuk pendidikan, perbelanjaan, rekreasi, transportasi, aktivitas keagamaan dan hiburan, kualitas dari polisi, pemadam kebakaran untuk keputusan masaran dan jasa kesehatan sikap lokal terhadap perusahaan dan ukuran dari komunitas masyarakat. sebuah keputusan masa depan untuk menghasilkan mengurangi kegiatan operasi di lokasi tersebut bisa memiliki dampak yg serius pada perekonomian dari komunitas masyarakat yg kecil

Faktor terkait komunitas masyarakat adalah biaya dan ketersediaan dari peralatan peraturan lingkungan pajak (negara bagian dan lokal, langsung dan tidak langsung

Tren lainnya adalah teknik manufaktur just in time yg mendorong pemasok untuk memiliki lokasi dekat dengan pelanggan mereka untuk mengurangi waktu tunggu pemasok. untuk alasan ini beberapa perusahaan mempertimbangkan kembali keputusan untuk berlokasi di pesisir pantai.

Selain itu terkait dengan manufaktur misalkan elektronik) buruh berbiaya rendah menjadi kurang penting dibandingkan dengan kedekatan dengan pasar pengguna komponen elektronik menginginkan pemasok yg dekat dengan fasilitas manufaktur mereka salah satu bagian dari hal ini adalah kemungkinan bahwa di masa depan akan terdapat tren pabrik yg lebih kecil berlokasi dekat dengan pasar utama untuk mengurangi waktu respons

Kecanggihannya dalam teknologi informasi akan memperoleh, melacak, dan mendistribusikan informasi yg menghubungkan pembelian, pemasok, dan distribusi dengan desain teknik dan manufaktur, hal ini akan mengurangi kebutuhan akan fungsi untuk ditempatkan cukup dekat dengan demikian memungkinkan strategi penempatan fasilitas produksi dekat dengan pasar utama.

Faktor terkait lokasi

Pertimbangan utama dengan lokasi adalah lahan ,transportasi,dan pembagian wilayah

Atau batasan lainnya. Evaluasi lokasi potensial membutuhkan konsultasi dengan teknisi atau arsitek terutama dalam hal manufaktur berat atau pembangunan bangunan fasilitas besar dengan persyaratan tertentu.kondisi tanah faktor muatan dan drainase bisa menjadi hal yg penting dan sering kali membutuhkan jenis keahlian tertentu dalam evaluasi.karna komitmen jangka panjang biasanya dibutuhkan ,ini yg bisa menghalangi perkembangan dimasa depan serta ruang parkir yang cukup untuk karyawan dan pelanggan.

Bagi perusahaan yg eksekutif yang berpergian ukuran dan kedekatan dengan bandara atau stasiun kereta selainitu juga hubungan perjalanan bisa menjadi penting walaupun jadwal dan hubungan bisa berubah ubah.

Strategi Pabrik Manufaktur Multipel

Ketika perusahaan memiliki beberapa fasilitas manufaktur ,mereka bisa mengatur operasi dalam beberapa cara .salah satunya adlah dengan menempatkan proses berbeda untuk pabrik yang berbeda masing-masing strategi memiliki implikasi biaya manajerial tertentu.

Strategi pabrik produk.

Dengan strategi ini seluruh produk atau lini produk dihasilkan pada pabrik yg berbeda dan masing masing pabrik biasanya memasok keseluruhan pasar domestik .

Strategi Pabrik Area Pasar

Dengan strategi ini pabrik di desain untuk melayani segmen geografi tertentu dari sebuah pasar (misalkan asia tenggara .asia timur).pabrik individual.

Strategi Pabrik proses

Dengan strategi ini pabrik yang berbeda berkonsentrasi pada aspek yang berbeda dari sebuah proses.

Pabrik banyak memiliki manfaat tambahan peningkatan dalam kesempatan pembelajaran yang terjadi ketika operasi yang serupa kerap dilakukan .

LOKASI DAN JASA RETAIL

Jasa ritel umumnya mempertimbangkan yg berbeda dari organisasi manufaktur dalam membuat keputusan mengenai lokasi.

Bahan baku biasanya bukan merupakan faktor atau hal yg dipedulikan dalam persyaratan pemrosesan akses pelanggan terkadang merupakan pertimbangan yang utama ,sama seperti bank,dan supermarket

Organisasi ritel dan jasa umumnya menempatkan volume lalu lintas dan kenyamanan pada daftar teratas faktor faktor penting .jenis tertentu dari bisnis ritel dan jasa menaruh perhatian lebih pada faktor tertentu akibat sifat dari bisnis atau pelanggan mereka .

Namun bisnis ritel secara umum lebih memilih lokasi yang dekat dengan peritel yg lainnya (walaupun dengan kompetitor) karna tingginya volume lalu lintas dan kenyamanan bagi pelanggan

Jasa medis sering kali berada dekat dengan rumah sakit untuk kenyamanan pasien . kantor dokter berada dekat dengan rumah sakit atau dikelompokkan dengan yang lainnya area tersentralisir dengan kantor dokter lainnya ketersediaan transportasi publik sering kali merupakan sebuah pertimbangan

Transportasi atau fasilitas parkir yang baik bisa menjadi hal yang penting bagi bangunan ritel

Perlindungan dan keamanan pelanggan bisa menjadi faktor penting ,khususnya dlm lingkungan perkotaan

Untuk semua jenis jasa yang memerlukan pelanggan datang ke lokasi jasa kebalikan (dengan jasa (kebalikan dengan jasa in-home seperti perbaikan rumah)

Lokasi kompetitor bisa menjadi sangat penting .dalam beberapa kasus ,perusahaan menginginkan berada dekat dengan kompetitor untuk memperoleh manfaat dari konsentrasi pelanggan potensial.

Dan dalam kasus lainnya penting untuk tidak berada dekat dengan kompetitor (misalkan operasi franchise lainnya dalam rantai makanan cepat saji yang sama)

Di antara pertanyaan yang sebaiknya dipertimbangkan adalah :

1. Bagaimana penjualan ,pangsa pasar dan profit bisa di optimalkan untuk seluruh rangkaian lokasi

“ Doreen carvaval “

Suasana adalah sama pentingnya dengan obat pada klinik mewah upper east side di antara toko mode calvin klein , ralph lauren,dan barneys new york

Kumpulan bunga magnolia di lobi berlantaikan marmer dan lukisan abstrak mendominasi koridor berwarna mawar pucat dari satelit baru columbia medical centre di East 60th street dan madison avenue

Klinik tersebut merupakan salah satu cara bagi columbia untuk menarik perhatian pasien baru untuk jasa rutin selain juga mendukung rumah sakit utamanya di washington heights untuk penyakit yg lebih sulit

Sebuah kendaraan pulang pergi gratis beroperasi secara reguler membawa pasien klinik ke arah bawah Laut melalui Hudson river , sebuah rute tidak langsung yg menyusuri Harlem ketika menuju rumah sakit , dimana banguna sekitarnya bkan merupakan butik elegan tapi self serve laundromat dan El presidente

Lokasi menjadi semakin penting bagi rumah sakit di pasar medis yg kompetitif di new york sebagai sistem pengaturan kesehatan , terkenal dimanapun dlam dunia baru penukaran pembayaran tetap waktu tinggal di rumah sakit yg semakin pendek dan semakin ketat untuk jasa yg sangat terspesialisasi “

Muncul sebagian sumber yg sangat meyakinkan bagi pasien baru rumah sakit seperti columbia yg dlam jagoan perawatan kesehatan di sebut “pusat” pasien potensial bingung terhadap aposter yg bersinar dengan klinik konvensional yg melayani orang yg miskin dan tidak memiliki asuransi

Eksekutif rumah sakit berpendapat bahwa satelit yg biasanya memiliki tempat tidurnya tidak ada ketentuan untuk perawatan rutin .yg menyediakan jasa insidental misalnya bayi bisa dilahirkan di lokasi alternatif dengan biaya separuh dari biaya di rumah sakit sebesar \$9.000 seperti yg dikatakan Dr.speck.

LOKASI GLOBAL

Globalisasi telah membuka pasar baru .hal ini berarti meningkatkan penyebaran kegiatan operasi manufaktur dan jasa diseluruh dunia .selain itu banyak perusahaan yang mengalihdayakan kegiatan operasi nya kepada perusahaan lain di luar negeri . dimasa lalu ,perusahaan cenderung untuk beroperasi dari sebuah rumah yg berada di sebuah negara tunggal .sekarang perusahaan menemukan alasan strategis dan taktis untuk menjadikan kegiatan operasi mereka menjadi global.

FAKTOR PENDUKUNG

Terdapat sejumlah faktor yg membuat globalisasi menarik dan layak bagi organisasi bisnis dua faktor utama adalh perjanjian perdagangan dan kecanggihan teknologi .

Perjanjian perdagangan .halangan terdapat perdagangan internasional seperti tarif kuota telah berkurang atau dihilangkan dengan perjanjian perdangan seperti Australia – china free trade agreement , U.S singapore free trade agreement dan U,S china trade relations act juga ASEAN (association of south east Asian nations) free trade area (AFTA) tlah menghilangkan batasan perdagangan dan world trade organization membantu memfasilitasi perdagangan bebas .

Teknologi . kecanggihan teknologi dalam komunikasi dan informasi telah sangat membantu . hal ini meliputi kemampuan untuk melakukan faksimile,surel,telepon seluler,telekonferensi, dan internet

Manfaat

Perusahaan menemukan banyak sekali manfaat dalam globalisasi kegiatan operasi mereka barikut ini adalah beberapa manfaat tersebut ,walaupun sangat penting untuk mengenali bahwa tidak semua manfaat dapat diaplikasikan dlm setiap situasi

Pasar

Perusahaan sering kali mencari kesempatan untuk memperluas pasar untuk produk dan jasa mereka ,selain juga memberikan pelayanan yg lebih baik bagi pelanggan yg ada dgn lebih memperhatikan kebutuhan lokal dan memberikan waktu respons yg lebih cepat ketika muncul.

Penghematan biaya

Diantara area yg berpotensi adanya penghematan biaya dalah biaya transportasi ,biaya buruh, biaya barang mewah dan pajak , biaya produksi yg tinggi di jepang telah berkontribusi pd sejumlah perusahaan jepang yg menempatkan beberapa fasilitas produksi mereka dengan biaya rendah.

Legal dan peraturan

Mungkin terdapat kewajiban dan hukum buruh yg lebih disukai serta lingkungan yg tidak terlalu membatasi peraturan yg lain nya.

Finansial

Perusahaan bisa menghindari dampak dari perubahan mata uang yg terjadi ketika barang diproduksi di satu negara dan dijual dinegara lainnya , selain itu beragam insentif mungkin ditawarkan oleh pemerintah nasional ,regional,ataupun lokal,untuk menarik bisnis yg menciptakan pekerjaan dan mendorong perekonomian lokal . misalnya insentif negara bagian ,tenga kerja ,serta ketersediaan dan biaya telah meyakinkan nissan untuk membangun sebuah pabrik perakitan besar di canton ,missisippl dan mercedes membangun ketika pemasok untuk pabrik tersebut juga membangun fasilitas di wilayah tersebut.

Lainnya sumber ide yg baru untuk produk dan jasa serta perspektif yg baru pada kegiatan operasi dan solusi untuk permasalahan.

KERUGIAN

Terdapat sejumlah kerugian dan memiliki kegiatan global , ini termasuk hal-hal berikut

Biaya transportasi : biaya transportasi bisa muncul akibat buruknya infrastruktur atau harus melakukan pengiriman ke tempat yg jauh dan biaya yg muncul bisa menutupi penghematan biaya buruh dan bahan baku.

Biaya keamanan : meningkatnya risiko keamanan dan pencurian bisa meningkatkan biaya selain itu, keamanan pada perbatasan internasional bisa memperlambat pengiriman ke negara lainnya

Buruh yg tidak memiliki kemampuan :

Rendahnya kemampuan buruh bisa secara negatif mempengaruhi kualitas dan produktivitas serta etika bekerja dari yg ada di negara asal pelatihan tambahan bagi karyawan mungkin diperlukan.

Pembahasan impor:

Beberapa negara memberikan batasan pada impor barang manufaktur sehingga memiliki pemasok lokal menghindari permasalahan tersebut.

Kritik :

Kritik mungkin berpendapat bahwa penghematan biaya menghasilkan melalui pabrik

RISIKO

Politik : ketidakstabilan politik dan narasumber pabrik bisa menciptakan risiko untuk keamanan personel dan keamanan aset. Selain itu saat pemerintah mungkin memutuskan untuk menasionalisasikan fasilitas dan mengambil alih

Terorisme : terorisme berlanjut menjadi sebuah ancaman di banyak di bagian dunia ,menempatkan orang dan aset dalam risiko dan menurunkan keinginan tenaga kerja domestik.

Ekonomi:

Ketidakstabilan ekonomi mungkin menciptakan inflasi atau deflasi yg keduanya dapat secara negatif berdampak pada probabilitas.

Legal ;

Undang undang dan peraturan mungkin mengurangi atau mengeliminasi apa yg mungkin menjadi manfaat utama

Budaya :

Perbedaan budaya mungkin lebih nyata daripada yg terlihat . Wal Mart menemukan fakta tersebut ketika membuka tokko di jepang . walaupun wal mart telah sukses di banyak negara berdasarkan reputasinya akan barang dengan harga yg murah ,konsumen di jepang mengasosiasikan barang dengan harga murah sebagai barang dengan kualitas yg rendah sehingga wal mart harus berpikir ulang mengenai strategisnya untuk pasar jepang .

Mengatur Kegiatan Operasi Global

Walaupun terdapat manfaat bagi kegiatan operasi global . kegiatan operasi ini sering kali menciptakan masalah baru bagi manajemen nya , misalnya perbedaan bahasa dan budaya meningkatkan resiko terjadinya kesalahpahaman dan mungkin mengganggu pembangunan kepercayaan yg sangat penting dalam hubungan bisnis. Gaya manajemen mungkin juga berbeda sehingga taktik yg bekerja dengan baik di satu negara mungkin tidak dapat .

‘dekat dengan rumah ‘

Jobs ahoy

Tetap di eropa

Produsen sepatu ternilai c340 yg jg berbasis di treviso yg serupa untuk tetap mempertahankan pabrik di slovakia dan menurut CEO perusahaan luciano tidak seperti pabrik di asia dan amerika selatan , kedua pabrik di eropa tersebut bisa memproduksi semua bagian dari sepatu Geox termasuk selaput yg dapat bernafas yg telah dipatenkan digunakan dalam sol sepatu mereka yg mengurangi adanya keringat.biaya lebih tinggi di pabrik eropa timur tetapi saniel mengatakan bahwa tenaga kerja memiliki pengetahuan teknis untuk menghasilkan banyak gaya yg berbeda dibandingkan dengan yg diproduksi di china dimana semuanya memiliki kemampuan dalam membuat sepatu olahraga.

Mengambil alih

Banyak CEO yg semakin terlintas dalam manajemen rantai pasokan alsannya globalisasi dari rantai pasokan telah menyebabkan peningkatan elemen risiko secara dramatis ujar martin christopher di inggris seorang profesor pemasaran logistik di crandfield of management di inggris berdasarkan survei yg dilakukan secara global terhadap 180 eksekutif yg dikeluarkan pada bln september oleh aberdeen group , rata – rata perusahaan mengalami lebih dari satu “ gangguan pasokan “ setiap bulan dan lebih dari tiga perempat eksekutif yg dijadikan bahan survei memperkirakan risiko pasokan meningkat di tahun tahun berikutnya .

Pemerintah asing	a. Kebijakan mengenai kepemilikan asing dari fasilitas produksi Persyaratan muatan lokal Pembatasan impor Pembatasan mata uang Peraturan lingkungan Standar produk lokal Hukum kewajiban b. masalah stabilitas
perbedaan budaya keagamaan	kondisi kehidupan bagi pekerja asing dan keluarganya libur /tradisi
preferensi pekerjaan	kemungkinan sentimen “ beli buatan lokal “
buruh	tingkat pelatihan dan pendidikan dari pekerja etika bekerja peraturan yg mungkin membatasi jumlah karyawan asing perbedaan bahasa
sumber daya	ketersediaan dan kualitas dari bahan baku energi , infrastruktur transportasi
financial	insentif finansial ,nilai pajak, tingkat inflasi , tingkat bunga
teknologi	tingkat perubahan teknologi , tingkat inovasi.
Pasar	potensi pasar kompetitif

Diaplikasikan di negara lain . meningkatnya jarak berpergian serta biaya mungkin akan berakibat pada kecenderungan yg menurun untuk pertemuan secara langsung dan kunjungan

lokasi manajemen . selain itu , koordinasi mengenai kegiatan operasi yg sangat luas bisa lebih sulit , manajer mungkin harus berurusan dengan korupsi dan penyogokan selain itu juga perbedaan dlm etika kerja. Tingkat teknologi mungkin lebih rendah dan penolakan terhadap perubahan teknologi mungkin lebih tinggi daripada yg diharapkan , menyebabkan pengintegrasian teknologi baru lebih sulit . personel domestik mungkin menolak relokasi.

MENGEVALUASI ALTERNATIF LOKASI

Terdapat banyak teknik yg berguna dlm mengevaluasi alternatif lokasi : analisis biaya , profit volume lokasi , penilaian faktor , metode pusat gravitasi

Analisis Biaya Profit –Volume Lokasi

Perbandingan ekonomi penggunaan analisis biaya – profit –volume , analisis bisa digunakan secara numerik atau grafik . pendekatan grafik akan ditunjukkan disini karna meningkatkan pemahaman mengenai konsep dan mengindikasikan rentang di mana salah satu alternatif lebih bagus dibandingkan yg lainnya.

Prosedur untuk analisis biaya profit –volume lokasi (locational cost –profit-analysis).

Lokasi Global

Globalisasi telah membuka pasar baru. Hal ini berarti meningkatkan penyebaran kegiatan operasi manufaktur dan jasa di seluruh dunia. Selain itu, banyak perusahaan yang mengalihdayakan kegiatan operasinya kepada perusahaan lain di luar negeri. Di masa lalu, perusahaan cenderung untuk beroperasi dari sebuah “rumah” yang berada di sebuah negara tunggal. Sekarang, perusahaan menemukan alasan strategis dan taktis untuk menjadikan kegiatan operasi mereka menjadi global. Seperti yang mereka lakukan, beberapa perusahaan mendapatkan profit dari usaha mereka, sementara lainnya merasa sulit, dan semua sependapat mengenai masalah terkait pengaturan kegiatan operasi global.

Dibagian ini, kita memeriksa beberapa alasan globalisasi, manfaat, kerugian, risiko, dan masalah terkait pengaturan kegiatan operasi global.

Faktor Pendukung

Terdapat sejumlah faktor yang membuat globalisasi menarik dan layak bagi organisasi bisnis. Dua faktor utama adalah perjanjian perdagangan dan kecanggihan teknologi.

Perjanjian perdagangan. Halangan terhadap perdagangan internasional seperti tarif dan kuota telah berkurang atau dihilangkan dengan perjanjian

p
e
r
d
a
a



e
r
t
i

Australia-China Free Trade Agreement , U.S, Singapore Free Trade Agreement,dan U.S China Trade Relations Actjuga ASEAN (Association Of South East Asian Nations) Free Trade Area (AFTA) telah menghilangkan batasan perdagangan,dan world Trade organization membantu memfasilitasi perdagangan bebas.

Teknologi.kecanggihan teknologi dalam komunikasi dan informasi telah sangat membantu. Hal ini meliputi kemampuan untuk melakukan faksimile ,surel,telepone seluler,telekonferensi,dan internet.

Manfaat

Perusahaan menemukan banyak sekali manfaat dalam globalisasi kegiatan operasi mereka. Berikut adalah beberapa mnafaat tersebut, walaupun penting untuk mengenali bahwa tidak semua manfaat dapat diaplikasikan dalam setiap situasi.

Perusahaan sering kali mencari kesempatan untuk memperluas pasar untuk produk dan jasa mereka. Selain juga memberikan pelayanan yang lebih baik bagi pelanggan yang ada dengan lebih memperhatikan kebutuhan lokal dan memberikan waktu respons yang lebih cepat ketika muncul di permasalahan.

Penghematan biaya. Di antara area yang berpotensi adanya penghematan biaya adalah biaya transportasi, biaya buruh, biaya barang mentah, dan pajak. Biaya produksi yang tinggi di Jepang telah berkontribusi pada sejumlah perusahaan Jepang yang menempatkan beberapa fasilitas produksi mereka di daerah dengan biaya yang rendah. Di antaranya adalah produk konsumen besar seperti Canon (pabrik tempat tinta di Vietnam dan Thailand), Takeda Pharmaccutical Company (produk farmasi di Irlandia, Italia, Cina, Thailand dan Indonesia). Matsushita Battery Industrial Co. Pabrik baterai penyimpanan di Meksiko, Thailand, Amerika Serikat dan China), dan produsen Lexus (pabrik di Ontario, Kanada) dan Honda (pabrik di Malaysia, Thailand, Vietnam dan Amerika Serikat).

Legal dan peraturan. Mungkin terdapat kewajiban dan hukum buruh yang lebih disesuaikan, serta lingkungan yang tidak terlalu membatasi dan peraturan lainnya.

Finansial. Perusahaan biasa menghindari dampak dari perubahan mata uang yang terjadi ketika barang diproduksi di satu negara dan dijual di negara lainnya. Selain itu beragam insentif mungkin ditawarkan oleh pemerintah nasional, regional, atau lokal untuk menarik bisnis yang akan menciptakan pekerjaan dan mendorong perekonomian lokal. Misalnya, insentif negara bagian, tenaga kerja, serta ketersediaan lahan dan biaya, telah meyakinkan Nissan untuk membangun sebuah pabrik perakitan besar di Canton, Mississipi, dan Mercedes membangun pabrik perakitan besar di Vance, Alabama. Sebuah manfaat tambahan muncul ketika pemasok untuk pabrik tersebut juga membangun fasilitas di wilayah tersebut.

Lainnya sumber ide yang baru untuk produk dan jasa serta perspektif yang baru pada kegiatan operasi dan solusi untuk permasalahan.

Kerugian

Terdapat sejumlah kerugian dan memilih kegiatan operasi global. Ini termasuk hal-hal berikut.

1. Biaya transportasi. Biaya transportasi bisa muncul akibat puncaknya infrastruktur atau harus melakukan pengiriman ke tempat yang jauh dan biaya yang muncul bisa menutupi penghematan biaya buruh dan bahan baku.
2. Biaya keamanan. Meningkatkan risiko keamanan dan pencurian bisa meningkatkan biaya selain itu, keamanan pada perbatasan internasional bisa memperlambat pengiriman ke negara lain.
3. Buruh yang tidak memiliki kemampuan. Rendahnya kemampuan buruh bisa secara negatif mempengaruhi kualitas dan produktivitas serta etika kerja berbeda dari yang ada di negara asal. Pelatihan tambahan bagi karyawan mungkin diperlukan.
4. Pembatasan impor. Beberapa negara memberikan batasan pada impor barang-barang manufaktur sehingga memiliki pemasok lokal menghindari permasalahan tersebut.
5. Kritik. Kritik mungkin berpendapat bahwa penghematan biaya dihasilkan melalui pabrik yang tidak adil seperti menggunakan buruh dengan upah rendah, yang ini karyawan dibayar rendah dan bekerja dalam kondisi yang buruk, menggunakan buruh anak kecil, dan kegiatan operasi di negara-negara yang menarik, persyaratan lingkungan kurang ketat.

Risiko

1. Politik. Ketidakstabilan politik dan perusahaan pabrik bisa menciptakan risiko untuk keamanan personal dan keamanan aset. Selain itu, suatu pemerintahan mungkin memutuskan untuk menasionalisasi fasilitas, mengambil alihnya.
2. Terorisme. Terorisme berlanjut menjadi sebuah ancaman di banyak bagian dunia, menempatkan orang dan aset dalam risiko, dan menarunkan kegiatan tenaga kerja domestik untuk bepergian atau bekerja dalam area tertentu.
3. Ekonomi. Ketidakstabilan ekonomi mungkin menciptakan. Inflasi atau deflasi, yang keduanya dapat secara negatif berdampak pada probabilitasnya.
4. Legal. Undang-undang dan peraturan mungkin berubah, mengurangi atau mengeliminasi apa yang mungkin menjadi manfaat utama.

5. Budaya. Perbedaan budaya mungkin lebih nyata dari pada yang terlihat. Wal-Mart menemukan fakta tersebut ketika membuka toko di Jepang. Walaupun Wal-Mart telah sukses di banyak negara berdasarkan reputasinya akan barang dengan harga yang murah, konsumen di Jepang mengasosiasikan barang dengan harga murah sebagai barang dengan kualitas yang rendah sehingga Wal-Mart harus berpikir ulang mengenai strateginya untuk pasar Jepang.

Mengatur Kegiatan Operasi Global

Walaupun terdapat manfaat bagi kegiatan operasi global, kegiatan operasi ini sering kali menciptakan masalah baru bagi manajemen. Misalnya, perbedaan bahasa dan budaya meningkatkan resiko terjadinya kesalahpahaman dan mungkin mengganggu pembangunan kepercayaan yang sangat penting dalam menghubungkan bisnis. Gaya manajemen mungkin juga berbeda, sehingga taktik yang bekerja dengan baik di satu negara mungkin tidak dapat diaplikasikan di Negara lain. Meningkatnya jarak bepergian dan waktu untuk bepergian serta biaya mungkin akan mengakibatkan kecenderungan yang menurun untuk pertemuan secara langsung dan kunjungan lokasi manajemen. Selain itu, koordinasi mengenai kegiatan operasi yang sangat luas bias lebih sulit. Manajer mungkin harus berurusan dengan korupsi dan penyuapan selain juga perbedaan dalam etika kerja. Tingkat teknologi mungkin lebih rendah dan penolakan terhadap perubahan teknologi baru lebih sulit. Personel domestik mungkin menolak relokasi, bahkan untuk yang hanya sementara, memberikan daftar masalah potensial untuk keputusan mengenai lokasi di luar negeri.

Dekat dengan Rumah Jason Karaian

Dalam era meningkatnya globalisasi, tidak mengejutkan bahwa banyak perusahaan yang berbasis di Zurich, penghasil cokelat terbesar di dunia dengan penjualan mencapai SwF4 miliar (C2.6 miliar), hanya memiliki dua dari 30 pabrik yang berlokasi di Swiss. Mayoritas bahan baku perusahaan-buah cokelat-berasal dari Afrika Barat dan pabrik yang dimiliki perusahaan di Kamerun, Ghana, dan Pantai Gading menghasilkan bagian yang signifikan dari bagian setengah jadi yang menjadi basis dari semua produk Barry Callebaut. Tentu saja, pekerjaan dimulai pada musim panas dengan menggandakan kapasitas penggilingan kakao dari pabriknya di Ghana hingga 50.000 ton per tahun. Namun, lebih mengejutkan lagi bahwa bahan setelah kajian dan atas hingga bahwa rantai pasokannya tahun

lalu, setengah dari pabrik Barry Callebaut masih berlokasi di Eropa dan bahwa di bulan Oktober, perusahaan mengumumkan fasilitas produksi terbaru akan berada di Santa Clara Valley di California, bukan daftar teratas dari lokasi dengan wilayah rendah.

Sejak mengambil alih pengorganisasian ulang pabrik Barry Callebaut tahun lalu, CFO Dieter Enkelmann telah membawa perspektif baru bagi peredaran rantai pasokan perusahaan, berfokus pada sebuah faktor yang benar-benar baru yang memengaruhi rantai pasokan-dan pada akhirnya bisnis-ketimbang hanya biaya dan logistik. “Normal untuk berpendapat bahwa semua pabrik kami harus berada di negara-negara berbiaya rendah,” ujarnya. Namun, menghasilkan produk jadi “memenankan orang yang memiliki kualifikasi dan secara teknik berlatih yang tidak kita temukan di Afrika dia menambahkan.

Selain itu pabrik perusahaan di Eropa sangat terotomatif sehingga 50 teknisi yang berlatih bias menangani 50.000 ton kapasitas ketika merasa analisis pabriknya baru-baru ini, Callebaut menutup fasilitasnya di Eropa tapi memindahkan produksinya dari Cologne ke pabrik yang kurang dimanfaatkan di Norderstedte, dekat Hamburg, yang sekarang menjadi satu-satunya pabrik di wilayah tersebut untuk membuat cokelat praline.

Dalam iklim saat ini, keputusan untuk mempertahankan manufaktur di Eropa tidak selalu musnah bagi perusahaan yang akan menjual ke komunitas investasi yang lebih luas. Di bulan Mei, ketika pembuat mobil Jerman BMW membuka sebuah pabrik baru bernilai miliaran euro di Leipzig, analis di kantor merasa bahwa keputusan lokasi pabrik lebih karena adanya tekanan dari pemerintah dibandingkan adanya alasan finansial.

Namun, ketika CFO seperti Enkelmann lebih terlibat dalam keputusan dan pisakan banyak orang seperti dia membawa perspektif analisis yang lebih segar terhadap masalah yang sebelumnya dimiliki manajer operasional, sering kali menemukan alasan untuk memantang kebijakan konvensional dimana tidak ada tempat di Eropa untuk manufaktur.

Salah satu pertimbangan yang dibawa oleh CFO. Misalnya sebuah evaluasi yang luas terhadap risiko. Ketika, Callebaut mengkaji rantai pasokannya, ditagaskan kembali komitmennya pada sebuah model bisnis “dan biji

hingga potongan cokelat”-sehingga biasa tetap bisa memperjalankan kualitas yang luar, dari pantel yang menjual produk perusahaan sehingga perusahaan yang membeli cokelat yang setengah jadi.

Jobs Ahoy

Tidak ada kekeringan dari fakta bahwa pekerjaan manufaktur di Eropa dan di negara lainnya telah jatuh selama beberapa tahun. Pada bulan Oktober tahun .negara untuk informasi anekdot hingga produksi direklasi ke pasar berbiaya rendah yang muncul. Responden mengharapkan seperti cari investasi baru pada kapasitas manufaktur diarahkan pada lokasi yang jauh, kebanyakan China, selama tiga tahun ke depan.

Banyak volume yang menghilang di Eropa,”ujar Steen Hansen, CFO dari Austria Technologie And System-technik (AT&S), sebuah manufaktur perlengkapan elektroknik berbasis di Vienna. AT&S sendiri memiliki sebuah pabrik yang besar dan berkembang di China, tapi Hansen, yang juga bertanggung jawab pada rantai pasokan AT&S ,mengatakan bahwa perusahaan berkomitmen pada jaringan pabriknya di Austria dan berencana untuk menginvestasi jutaan euro di bulan yang akan datang untuk memperbarui teknologi pada pabrik-pabrik tersebut dan memasarkan barang mereka. “China sangat menarik,tapi kita tidak ingin terlalu berfokus pada satu tempat,”ujar Hansen.

Yang ada dibalik pemikiran AT&S adalah Font erik Christiansen, seorang profesor manajemen operasi di Copentagen Business Social,yang melihat adanya kesadaran yang mengangkat di banyak perusahaan bahwa fleksibilitas yang tinggi dari biaya yang rendah tidak perlu saling berhubungan.apa yang perjuangan oleh perusahaan ini adalah,menurutnya memiliki sebuah rantai pasokan yang ramping di beberapa area dan lebih cerdas di area lainnya,biasanya dekat dengan pelanggan.

Walaupun Austria tidak pernah dikenal sebagai pusat teknologi tinggi,selama seperempat dan penjual tahunan AT&S berasal dari produk yang hanya berguna awalnya banyak pelanggan penting yang merasa bahwa terdapat pasar untuk produk yang tidak secara keseluruhan berasal dari Asia,” ujar CFC Hansen. Dengan mengonsentrasikan pada produk papan sirkull yang lebih terspesialisasi,sekumpulan kecil industri medis dan mobil,” kita bisa menambahkan nilai untuk pelanggan dengan menjaga produkceruk ini di Eropa,”

ujar Hansen.”Dimana kita memiliki pabrik yang dekat dan membantu untuk pasokan jangka pendek pelanggan menilai jasa dan kelayakan.

Tetap di Eropa

Geox, produsen sepatu senilai €340 yang juga berbasis di Treviso, Italia memiliki alasan “kedekatan pasar” yang serupa untuk tetap mempertahankan pabrik di Slovakia dan Rumania, menurut CFO perusahaan, Luciano Sanuel. Tidak seperti pabrik di Asia dan Amerika Selatan, kedua pabrik di Eropa tersebut bisa memproduksi semua bagian dari sepatu Geox, termasuk selaput yang dapat bernafas yang telah dipatenkan digunakan dalam sol sepatu mereka yang mengurangi adanya keringat. Biaya lebih tinggi di pabrik Eropa Timur, tetapi Santel mengatakan bahwa tenaga kerja “memiliki pengetahuan bisnis untuk menghasilkan banyak gaya yang berbeda dibandingkan dengan yang diproduksi di China, di mana semuanya memiliki kemampuan dalam membuat sepatu olahraga.”

Selain itu, Geox telah mengadopsi teknologi yang tersebar di peritel media terkemuka di Eropa seperti Zara Spanyol dan H&M dari Swedia yang secara cepat memberikan informasi kepada kantor pasar tentang gaya sepatu. Mana yang laku pada toko mana, sehingga produksi bisa disesuaikan dengan besar. Dalam lingkungan yang sangat ketat seperti itu, fakta bahwa sepatu yang dihasilkan di Rumania dan Slovakia mencapai rak sepatu di pasar utama perusahaan Italia dan Jerman—dalam semalam, dibandingkan dengan 30 hari melalui laut dari Cina, merupakan sebuah keuntungan besar.

Mengambil Alih

Banyak CFO yang semakin terlibat dalam manajemen rantai pasokan. Alasannya globalisasi dari rantai pasokan telah menyebabkan “peningkatan elemen risiko secara dramatis” ujar Marlin Christopher, seorang profesor pemasaran dan logistik di Cranfield School of Management di Inggris. Berdasarkan survei yang dilakukan secara global terhadap 180 eksekutif, yang dikeluarkan pada bulan September oleh Aberdeen Group, rata-rata perusahaan mengalami lebih dari satu gangguan pasokan setiap bulan, dan lebih dari tiga perempat eksekutif yang dijadikan bahan survei memperkirakan risiko pasokan meningkat ditahun-tahun berikutnya.

Pertanyaan :

1. Apa yang menjadi risiko dari produksi melalui pengalihdayaan di negara dengan biaya manufaktur yang rendah?
2. Apa yang menjadi keuntungan dan sebagian dan menjaga kegiatan operasi yang dekat dengan rumah?

- Pemerintah asing
- a. Kebijakan mengenai kepemilikan asing dari fasilitas produksi Persyaratan muatan lokal Pembatasan impor Pembatasan mata uang Peraturan lingkungan Standar produk lokal Hukum kewajiban
 - b. Masalah stabilitas

Perbedaan budaya	Kondisi kehidupan bagi pekerja asing dan keluarganya Libur/tradisi keagamaan.
Preferensi pelanggan	Kemungkinan sentimen “beli buatan lokal”
Buruh	Tingkat pelatihan dan pendidikan dari pekerja etika bekerja peraturan yang mungkin membatasi jumlah jumlah karyawan asing perbedaan bahasa
Sumber daya	Ketersediaan dan kualitas dari bahasa baku, energi , infrastruktur transportasi
Financial	Insentif Financial,nilai pajak,tingkat inflasi, Tingkat bunga
Teknologi	Tingkat perubahan teknologi, tingkat inovasi
Pasar	Potensi pasar, kompetisi

MENGEVALUASI ALTERNATIF LOKASI

Terdapat banyak teknik yang berguna dalam mengevaluasi alternatif lokasi analisis biaya- profit-volume lokasi, penilaian faktor, dan metode pusat gravitasi.

Analisis Biaya-Profit-Volume Lokasi

Perbandingan ekonomi dari alternative lokasi difasilitasi oleh penggunaan analisis biaya-profit-volume. Analisis biasa digunakan secara numerik atau grafik. Pendekatan grafik akan ditunjukkan di sini karena meningkatkan pemahaman mengenai konsep dan mengindikasikan rentang dimana salah satu alternatif lebih bagus dibandingkan yang lainnya.

Prosedur untuk analisis biaya-profit-volume lokasi (locations cost-profit-volume analysis). Melibatkan langkah berikut ini.

1. Tentukan biaya tetap dan variable yang terkait dengan masing-masing alternative lokasi.
2. Rencanakan lini total biaya untuk semua lokasi alternatif pada grafik yang sama.
3. Tentukan lokasi mana yang akan memiliki total biaya yang lebih rendah dari tingkat hasil yang diharapkan. Selain itu, tentukan lokasi mana yang akan memiliki profit yang tinggi.

Metode ini mengasumsikan hal berikut.

1. Biaya tetap adalah konstan untuk rentang hasil yang mungkin.
2. Biaya variabel linier bagi rentang hasil yang mungkin.
3. Tingkat yang dibutuhkan dari hasil bias diestimasi secara dekat.
4. Hanya satu produk yang terlibat.

Untuk sebuah analisis biaya, hitung total biaya untuk masing-masing lokasi:

$$\text{Total biaya} = FC + v \times Q$$

Keterangan

FC = Biaya tetap (fixed cost)

v = Biaya variable perunit

Q = Kuantitas atau volume hasil

Contoh 1

Biaya tetap dan variabel untuk empat lokasi pabrik potensial ditunjukkan di bawah ini.

Lokasi	Biaya Tetap Pertahun	
	Biaya Variabel Per Unit	
A.....	\$250.000	\$11
B.....	100.000	30
C.....	150.000	20
D.....	200.000	35

- Rencanakan lini biaya total untuk lokasi-lokasi tersebut pada sebuah grafik tunggal.
- Identifikasi rentang hasil yang mana masing-masing alternative superior (misalkan memiliki biaya total yang paling kecil).
- Jika hasil yang diharapkan pada lokasi yang dipilih adalah 8.000 unit per tahun, lokasi mana yang memberikan biaya total yang paling rendah?

Jawaban

- Untuk merencanakan lini biaya total, pilih sebuah hasil yang hamper setara dengan hasil yang diharapkan (misalkan 10.000 unit per tahun). Hitung biaya total untuk masing-masing lokasi pada tingkat tersebut.

Biaya Tetap	+	Biaya Variabel	=	Biaya Total
A.....	\$250.000	+ \$11(10.000)	=	\$360.000
B.....	100.000	+ 30(10.000)	=	400.000
C.....	150.000	+ 20(10.000)	=	350.000
D.....	200.000	+ 35(10.000)	=	550.000

Rencanakan masing-masing biaya tetap lokasi (pada Output=0) dan biaya total pada 10.000 unit serta hubungkan keduanya dengan sebuah garis lurus. (Lihat grafik yang menyertai.)

- Rentang perkiraan di mana berbagai hasil alternative akan memberikan biaya yang lebih rendah ditunjukkan pada gambar. Perhatikan bahwa lokasi D tidak bagus.

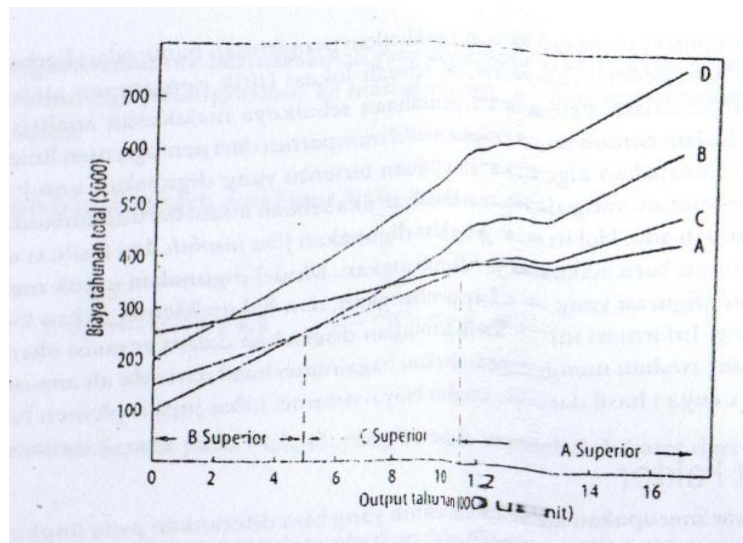
Renting sebenarnya bisa ditentukan dengan mencari tingkat hasil pada lini B dan C serta lini C dan A. untuk melakukan hal ini, samakan persamaan biaya totalnya dan selesaikan untuk Q, tingkat output impas. Dengan demikian, untuk B dan C.

(B)

(C)

$$\text{\$ } 100.000 + \text{\$ } 30Q = \text{\$ } 150.000 + \text{\$ } 20Q$$

Hitung, maka anda akan mendapatkan nilai $Q = 5.000$ unit per tahun.



Untuk Q dan A:

(C)

(A)

$$\text{\$ } 150.000 + \text{\$ } 20Q = \text{\$ } 250.000 + \text{\$ } 11Q$$

Hitung, maka anda akan mendapatkan nilai $Q = 11.111$ unit per tahun.

- c. Dari grafik, anda bisa melihat bahwa untuk 8.000 unit per tahun, lokasi C memberikan biaya total yang lebih rendah.

Untuk analisis profit, hitung profit total untuk masing-masing lokasi:

$$\text{Total profit} = Q(R-v) - FC$$

Keterangan

R = pendapatan per unit

Contoh soal 2 pada bagian akhir menggambarkan analisis profit.

Apabila tingkat hasil yang diharapkan dekat dengan pertengahan dari rentang di mana alternative lebih superior, pilihannya adalah jelas. Jika tingkat hasil yang diharapkan sangat dekat dengan tepi rentang, hal itu berarti kedua alternative akan menghasilkan biaya tahunan yang seimbang sehingga amanjemen akan indiferen dalam memilih antara keduanya dalam hal biaya total. Namun, penting untuk memahami bahwa, di kebanyakan situasi, faktor selain biaya harus juga dipertimbangkan. Pada bagian akhir dari bab ini, skema umum yang melibatkan sebuah rentang dari faktor dijelaskan. Pertama, pertimbangkan jenis biaya lain yang sering kali dipertimbangkan pada keputusan mengenai lokasi: biaya transportasi.

A. Model Transportasi

Biaya transportasi terkadang memainkan peran penting dalam keputusan mengenai lokasi. Hal ini bisa berasal dari perpindahan, baik itu bahan baku maupun barang jadi. Jika sebuah fasilitas akan menjadi satu-satunya sumber atau tujuan dari pengiriman, perusahaan bisa menyertakan biaya transportasi dalam analisis biaya volume dengan menggabungkan biaya transportasi perunit yang sedang dikirimkan ke dalam biaya variabel per unit. (Jika bahan baku terlibat, biaya transportasi harus diubah ke dalam biaya per unit dari output dengan tujuan menyesuaikan dengan biaya variabel lainnya).

Ketika sebuah permasalahan melibatkan pengiriman abrang dari berbagai titik pengiriman ke berbagai titik penerimaan, dan sebuah lokasi (titik pengiriman atau penerimaan) akan ditambahkan ke dalam system, perusahaan sebaiknya melakukan analisis yang terpisah dari transportasi. Dalam contoh tersebut, model transportasi dari pemograman linier sangat membantu. Hal tersebut merupakan algoritma tujuan tertentu yang digunakan untuk menentukan biaya transportasi minimum yang akan dihasilkan jika sebuah alokasi baru dtambahkan ke dalam sebuah system yang sudah ada. Hal itu juga bisa digunakan jika jumlah dari fasilitas akan ditambahkan atau jika sebuah system baru sedang dikemabngkan. Model digunakan untuk menganalisis masing-masing dari konfigurasi ini bisa kemudian disertakan dan mengevaluasi eltetnatif lokasi. Soal 1 dalam soal dan jawaban

menggambarkan bagaimana hasil dari sebuah analisis transportasi bisa digabungkan dengan hasil dari analisis biaya-volume. Lihat juga suplemen bab.

B. Penilaian Faktor

Penilaian faktor merupakan sebuah teknik yang bisa diterapkan pada lingkup keputusan yang luas, mulai dari personal (pembelian sebuah mobil, memutuskan di mana tinggal) hingga profesional (memilih karier, memilih di antara tawaran pekerjaan). Di sini, teknik tersebut digunakan untuk analisis lokasi.

Keputusan mengenai lokasi yang umum melibatkan masukan kualitatif dan kuantitatif yang cenderung berbeda di setiap situasi, tergantung pada kebutuhan dari masing-masing organisasi. Penilaian faktor (factor rating) merupakan pendekatan umum yang berguna untuk mengevaluasi alternative yang sudah ada dan membandingkan alternative. Nilai dari penilaian faktor adalah memberikan sebuah dasar rasional untuk evaluasi dan memfasilitasi perbandingan di antara alternative dengan menciptakan sebuah nilai campuran untuk masing-masing alternative yang merangkum semua faktor terkait. Penilaian faktor memungkinkan pembuat keputusan untuk menggabungkan opini pribadi mereka dengan informasi kuantitatif dalam proses pembuatan keputusan.

Prosedur di bawah ini digunakan untuk mengembangkan penilaian faktor.

1. Tentukan faktor mana yang relevan (misalkan lokasi pasar, pasokan air, fasilitas parkir, potensi pemasukan).
2. Tentukan bobot pada masing-masing faktor yang mengindikasikan kepentingan relative dibandingkan dengan semua faktor lainnya. Misalkan, bobot berjumlah 1,00.
3. Tentukan skala umum untuk semua faktor, (misalkan 0 hingga 100) dan tentukan sebuah nilai minimum yang dapat diterima jika perlu.
4. Nilai masing-masing alternative lokasi.
5. Kalikan bobot faktor dengan nilai dari masing-masing faktor dan jumlahkan hasilnya untuk masing-masing alternatif lokasi.

6. Pilih alternative yang memiliki nilai campuran yang tinggi, kecuali jika nilai tersebut tidak memenuhi nilai minimum yang dapat diterima.

Sebuah perusahaan pemrosesan foto berencana untuk membuka sebuah cabang toko baru. Table berikut berisikan informasi mengenai dua lokasi potensial. Yang manakah yang lebih baik?

Contoh 2

Factor	Bobot	NILAI			
		(dari 100)		NILAI TERTIMBANG	
		Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 1	Alternatif 2
Kedekatan dengan Faktor yg sudah ada	0,10	100	60	$0,10(100) = 10,0$	$0,10(60) = 6,0$
Volume lalu lintas	0,50	80	80	$0,50(80) = 4,0$	$0,50(80) = 4,0$
Biaya sewa	0,40	70	90	$0,40(70) = 28,0$	$0,40(90) = 36,0$
Ukuran	0,10	86	92	$0,10(86) = 8,6$	$0,10(92) = 9,2$
Tampilan	0,20	40	70	$0,20(40) = 8,0$	$0,20(70) = 14,0$
Biaya operasi	0,15	80	90	$0,15(80) = 12,0$	$0,15(90) = 13,5$
		1,00		70,6	

Jawaban

Dalam beberapa kasus, manajer lebih memilih untuk membentuk ambang minimum untuk nilai campuran. Jika sebuah alternative tidak memenuhi nilai minimum, alternatif tersebut bisa ditolak tanpa pertimbangan lagi. Jika tidak ada alternatif yang memenuhi nilai minimum, hal ini berarti bahwa baik itu alternative tambahan harus diidentifikasi dan dievaluasi maupun nilai ambang minimum harus direvaluasi.

C. Metode Pusat Gravitasi

Metode pusat gravitasi (center of gravity method) merupakan sebuah metode untuk menentukan lokasi dari sebuah fasilitas yang akan meminimalkan biaya pengiriman atau waktu perjalanan ke berbagai tujuan. Misalnya, perencanaan

komunitas menggunakan metode untuk menentukan lokasi dan pemadam kebakaran dan pusat keamana public, sekolah pusat komunitas, dan sebagainya, mempertimbangkan lokasi dari rumah sakit, pusat panti jumbo, kepadatan penduduk, jalan raya, bandara, dan bisnis ritel. Tujuan bagi polisi dan pemadam kebakaran adalah sering kali untuk meminimalkan waktu perjalanan untuk menjawab panggilan darurat. Metode pusat gravitasi juga digunakan untuk perencanaan lokasi bagi pusat distribusi, yang mana tujuannya adalah untuk meminimalkan biaya distribusi. Metode ini memperlakukan biaya distribusi sebagai sebuah linier dari jarak dan kuantitas yang dikirimkan. Kuantitas yang dikirimkan ke masing-masing tujuan diasumsikan tetap (misalkan tidak akan berubah). Variasi yang dapat diterima adalah bahwa kuantitas tersebut diperbolehkan untuk berubah selama jumlah relative mereka tetap sama (misalkan variasi musiman).

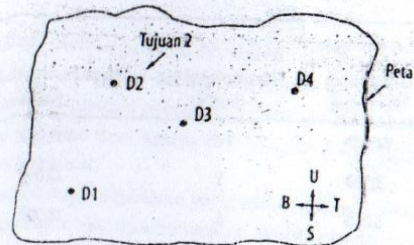
Metode ini meliputi penggunaan peta yang menunjukkan lokasi tujuan. Peta tersebut harus akurat dan digambarkan dengan skala. Sebuah system koordinat melapisi peta untuk ,emetukan lokasi relative. Lokasi dari titik 0,0 pada system koordinat, dan skalanya, adalah tidak penting. Ketika system koordinat sudah berada ditempat, anda bisa menentukan koordinat dari amsing-masing tujuan. (lihat figure 8.1 bagian a dan B).

Jika kuantitas yang akan dikirimkan ke setiap lokasi sama, anda bisa mendapatkan koordinat dari pusat gravitasi (misalkan lokasi dari pusat distribusi) dengan menemukan rata-rata dari koordinat x dan rata-rata dari koordinat y (lihat figure 2.1). Rata-rata ini bisa dengan mudah ditentukan menggunakan rumus berikut.

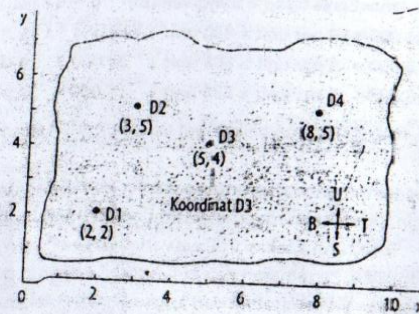
RUMUS :

IGUR 8.1
etode pusat gravitasi

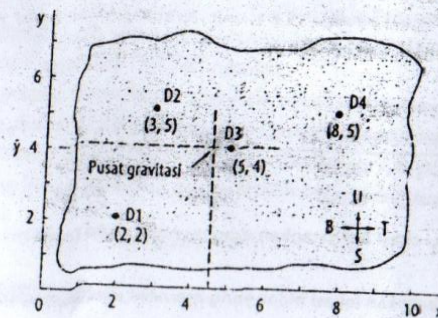
A. Peta menunjukan tujuan



B. Menambahkan sistem koordinat



C. Pusat gravitasi



Keterangan

x_i = Koordinat x dari tujuan i

y_i = Koordinat y dari tujuan i

n = Jumlah tujuan

Ketika jumlah unit yang akan dikirimkan tidak sama untuk semua tujuan (kasus biasanya), sebuah rata-rata tertimbang harus digunakan untuk menentukan pusat gravitasi, dengan bobot menjadi kuantitas yang akan dikirimkan.

Rumus yang benar:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i Q_i}{\sum Q_i}$$

(8-4)

$$\bar{y} = \frac{\sum y_i Q_i}{\sum Q_i}$$

Keterangan

Q_i = Kuantitas yang akan dikirimkan ke tujuan i

x_i = Koordinat x dari tujuan i

y_i = Koordinat y dari tujuan i

Tentukan koordinat pusat gravitasi untuk permasalahan yang digambarkan dalam Figur 8.1C. Asumsikan bahwa pengiriman dari pusat gravitasi ke masing-masing dari empat tujuan akan memiliki kuantitas yang sama.

CONTOH 3

Koordinat dari tujuan bisa diperoleh dari Figur 8.1B:

Tujuan	x	y
D1	2	2
D2	3	5
D3	5	4
D4	8	5
	13	16

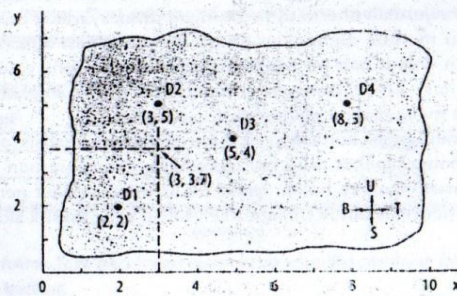
$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{18}{4} = 4,5 \quad \bar{y} = \frac{\sum y_i}{n} = \frac{16}{4} = 4$$

Oleh karena itu, pusat gravitasi berada pada (4,5, 4), yang berada di sebelah barat dari tujuan D3 (lihat Figur 8.1).

JAWABAN

Misalkan pengiriman untuk permasalahan yang digambarkan dalam Figur 8.1A tidak semuanya sama, tapi sebagai berikut.

CONTOH 4



FIGUR 8.2
Pusat gravitasi untuk
Contoh 4

Tujuan	x, y	Kuantitas Mingguan
D1	2, 2	800
D2	3, 5	900
D3	5, 4	200
D4	8, 5	100
		2.000

Tentukan pusat gravitasinya.

Karena kuantitas yang akan dikirimkan berbeda untuk setiap tujuan, Anda harus menggunakan rumus rata-rata tertimbang.

JAWABAN

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i Q_i}{\sum Q_i} = \frac{2(800) + 3(900) + 5(200) + 8(100)}{2.000} = \frac{6.100}{2.000} = 3,05 \text{ [bulatkan menjadi 3]}$$

$$\bar{y} = \frac{\sum y_i Q_i}{\sum Q_i} = \frac{2(800) + 5(900) + 4(200) + 5(100)}{2.000} = \frac{7.400}{2.000} = 3,7$$

Oleh karena itu, koordinat dari pusat gravitasi adalah (3, 3,7). Ini akan menempatkannya di sebelah selatan dari tujuan D2, yang memiliki koordinat (3, 5). (Lihat Figur 8.2.)

D. RANGKUMAN

Keputusan mengenai lokasi dihadapi oleh organisasi baru dan juga organisasi yang sudah ada. Pertumbuhan, pergeseran pasar, berkurangnya bahan baku, dan masuknya produk dan jasa yang baru merupakan alasan-alasan organisasi maneruh perhatian pada keputusan mengenai lokasi. Pentingnya keputusan ini terlihat dari

komitmen jangka panjang yang dimiliki dan dampak potensial pada system operasional.

Pilihan untuk lokasi yang tersedia bagi organisasi yang sudah ada adalah untuk memperluas lokasi saat ini, pindah ke lokasi yang baru, mempertahankan fasilitas yang sudah ada sementara menambah fasilitas lainnya di lokasi yang abru, atau tidak melakukan apapun.

Dalam praktiknya, pengaruh utama mengenai keputusan lokasi adalah loaksi dari bahan bakti, pasokan buruh, petimbangan pasar, faktor terkait lingkungan masyarakat, faktor terkait lokasi , dan iklim. Lokasi di luar negeri mungkin menarik dari segi biaya buruh, ketersediaan bahan baku, atau potensi pasar untuk produk dan jasa perusahaan. Permasalahan yang terkadang dihadapi oleh organisasi di Negara asing adalah perbedaan bahasa, perbedaan budaya, bias, dan ketidakstabilan politik.

Sebuah pendekatan umumuntuk mengerucutkan rentang alternative lokasi adalah mengindentifikasi sebuah Negara atau wilayah yang terlibat bisa memenuhi semua kebutuhan dan kemudian mengindetifikasi sejumlah alternative lingkungan di masyarakt untuk analisis yang lebih mendalam. Berbagai metode digunakan untuk mengevaluasi alternative lokasi. Metode-metode yang dijelaskan dalam bab ini adalah analisis biaya -profit-volume lokasi penilaian faktor, dan pusat gravitasi. Model transportasi dijelaskan secara singkat: suplemen bab berisikan penjelasan singkat mengenai model tersebut.

Terdapat berbagai paket peranti lunak komersial yang tersedia untuk analisis lokasi. Selain model yang sudah dijelaskan, banyak paket yang menggunakan pemrograman linier atau gabungan algoritma pemograman bilangan bulat. Selain itu, beberapa paket berani lunak menggunakan pendekatan yang heuristis untuk memperoleh solusi yang masuk akal terhadap permasalahan mengenai lokasi.

E. ISTILAH-ISTILAH PENTING

Analisis biaya-profit-volume lokasi

Metode pusat gravitasi

Microfactory

Penilaian faktor

System informasi geografi